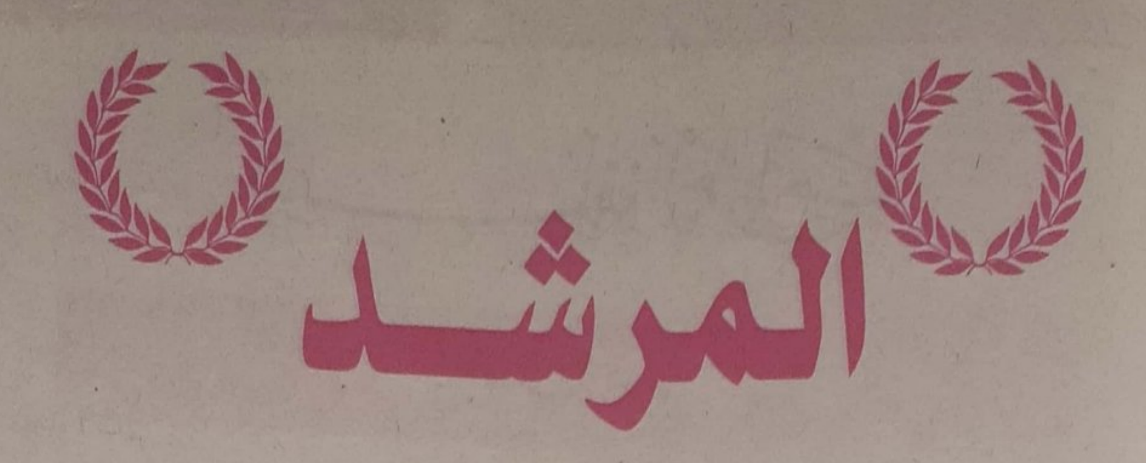

سلسلة
المرشد
نسخة جديدة مطورة
للمراجعة النهائية
وامتحانات البوكليت
للقسم العلمي
الرياضيات التطبيقية
الميكانيكا (الاستاتيكا والديناميكا)
الجزء الثاني
إعداد
أ / سعيد جودة
أ / إبراهيم صالح
مراجعة
أ / محمد إمام
3
الصف الثالث
الثانوي الأزهري



المرشد

فى

الرياضيات التطبيقية

الميكانيكا (الاستاتيكا والديناميكا)

امتحانات الثانوية الأزهرية بنظام (البوكليت)

بالإضافة إلى نماذج تجريبية بنظام (البوكليت)

للصف الثالث الثانوى الأزهرى

إعداد

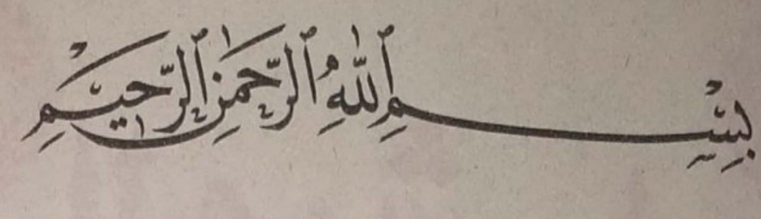
أ. سعيد جودة   أ. إبراهيم صالح

مراجعة: أ. محمد إمام

دار الكتب الأزهرية

١٠ شارع كامل صدقى ـ الفجالة

ت : ٢٥٨٩٤٣٥١



مقدمة

الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله ، والصلاة والسلام على سيدنا محمد المبعوث رحمة للعالمين وعلى آله وأصحابه المصطفين الأخيار ... أما بعد ،

يسرنا أن نقدم هذا الجهد آملين أن يكون مفيداً لأبنائنا الطلاب وأخواننا الأساتذة ، منتظرين اقتراحاتكم المخلصة لتطوير هذا الكتاب .
كما يسرنا أن نقدم الشكر الوافر إلى الأساتذة :

عصام حسين - أسامة سعيد العراقى

فكرة العمل :

- عرض ملخص عام لكل درس من دروس الرياضيات التطبيقية (الميكانيكا) بفرعيه : **(الاستاتيكا - الديناميكا)**
- حل كل مسائل حاول أن تحل فى كتاب الوزارة .
- حل نماذج كتاب الوزارة .

كما يسرنى أن أقدم لأبنائى طلبة وطالبات الشهادة الثانوية الأزهرية **(نماذج البوكليت في الرياضيات التطبيقية (الميكانيكا) - الاستاتيكا والديناميكا)** والذي يحتوى على الامتحانات الأزهرية بالإضافة إلى نماذج امتحانات تجريبية كلها بنظام البوكليت .. مع جميع الإجابات النموذجية لها .

أرجو من الله أن تجدوا في هذا الكتاب غايتكم وأن يكون عوناً لكم على النجاح والتفوق بإذن الله .

المؤلف

الجزء الأول :

المرشد

للشهادة الثانوية الأزهرية
فى الرياضيات التطبيقية [الميكانيكا]

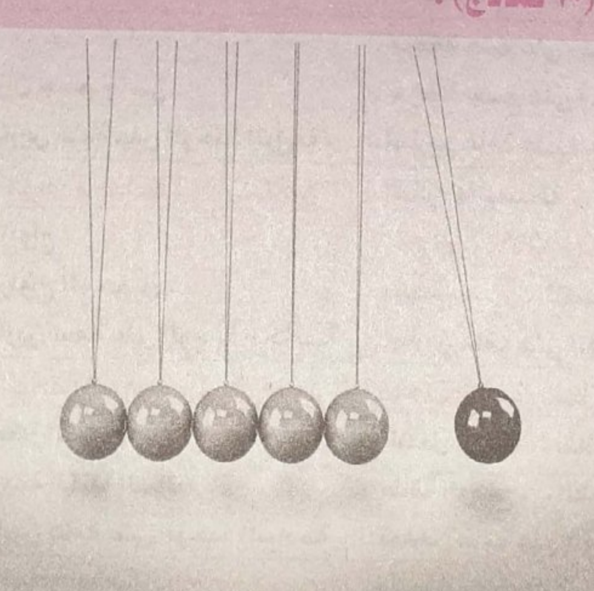
الاستاتيكا والديناميكا

المحتويات

(١) أولا : الاستاتيكا (شرح وتمارين) .

(٢) ثانيا : الديناميكا (شرح وتمارين) .

(٣) ثالثا : نماذج اختبارات كتاب الوزارة على الاستاتيكا والديناميكا (١٠ نماذج) .



التوزيع الشهرى لمادة الرياضيات للصف الثالث الثانوى للفصلين الدراسيين

الشهر	الاستاتيكا	الديناميكا
باقى سبتمبر واكتوبر	**الوحدة الأولى : الاحتكاك** . اتزان جسم على مستوى أفقى خشن . . اتزان جسم على مستوى مائل خشن .	**الوحدة الأولى : الحركة فى خط مستقيم** . تفاضل الدوال المتجهة . . تكامل الدوال المتجهة . . تمارين عامة على الوحدة الأولى . **الوحدة الثانية : قوانين نيوتن للحركة** . كمية الحركة . . القانون الأول .
نوفمبر	. تمارين عامة على الوحدة الأولى . **الوحدة الثانية : العزوم** . عزم قوة بالنسبة إلى نقطة فى نظام إحداثى ثنائى الأبعاد . . عزم قوة بالنسبة إلى نقطة فى نظام إحداثى ثلاثى الأبعاد .	. القانون الثانى لنيوتن . . القانون الثالث لنيوتن .
ديسمبر	. تمارين عامة على الوحدة الثانية . **الوحدة الثالثة : القوى المتوازية المستوية** . محصلة القوى المتوازية المستوية . . اتزان مجموعة من القوى المتوازية المستوية .	. حركة جسم على مستوى مائل أملس . . حركة جسم على مستوى مائل خشن .
يناير	. تمارين عامة على الوحدة الثالثة .	. تمارين عامة على الوحدة الثانية .
باقى فبراير	**الوحدة الرابعة : الاتزان العام** . اتزان جسم جاسئ . . تمارين عامة على الوحدة الرابعة .	. حركة جسم على مستوى مائل أملس . . حركة جسم على مستوى خشن . . تمارين عامة على الوحدة الثانية .
مارس	**الوحدة الخامسة : الازدواجان** . الازدواج . . الازدواج المحصل . . تمارين عامة على الوحدة الخامسة .	. البكرات البسيطة . **الوحدة الثالثة : الدفع والتصادم** . الدفع . . التصادم . . تمارين عامة على الوحدة الثالثة .
أبريل	**الوحدة السادسة : مركز الثقل** . مركز الثقل . . طريقة الكتلة السالبة . . تمارين عامة على الوحدة السادسة .	**الوحدة الرابعة : الشغل، القدرة، الطاقة** . الشغل . . طاقة الحركة . . طاقة الوضع . . القدرة . تمارين عامة على الوحدة الرابعة .
مايو	حل نماذج امتحانات .	حل نماذج امتحانات .

ثانيا : الديناميكا

الوحدة الأولى : الحركة فى خط مستقيم

درس (١) : تفاضل الدوال المتجهة

• **تعاريف :** **(١) متجه الموضع** : ($\overleftarrow{س}$) كمية متجهة تدل على موضع الجسم من نقطة ثابتة تسمى نقطة الأصل (و) ويعبر عنها كدالة فى الزمن .

(٢) الإزاحة : ($\overleftarrow{ف}$) كمية متجهة وتساوى $\overleftarrow{س}(ن) - \overleftarrow{س}(٠) = \Delta س$

(٣) المسافة : طول المسار الكلى المقطوع .

• **ملاحظة : الفرق بين الإزاحة والمسافة**

الإزاحة كمية متجهة وتحدد البداية والنهاية للجسم . أما المسافة كمية قياسية تمثل طول المسار .

(٤) السرعة يجب التفريق بين ثلاث مسميات للسرعة .

(أ) $\overleftarrow{ع}$ السرعة اللحظية عند زمن ن .

(ب) $\overleftarrow{ع}_م$ متجه السرعة المتوسطة = $\frac{\text{متجه الإزاحة الكلية}}{\text{الزمن الكلى}} = \frac{\overleftarrow{ف}}{ن}$

(جـ) السرعة المتوسطة $ع_م = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن الكلى}}$

• **ملاحظة :** الناتج لمتجه السرعة المتوسطة والسرعة المتوسطة مختلف فى القيمة .

(٥) العجلة : معدل تغير متجه السرعة بالنسبة للزمن : $\overleftarrow{ف} = \overleftarrow{س}(ن) - \overleftarrow{س}(٠)$

• **قوانين :** $\overleftarrow{ع} = \frac{ء\overleftarrow{ف}}{ءن} = \frac{ء\overleftarrow{س}}{ءن}$ ، $\overleftarrow{جـ} = \frac{ء\overleftarrow{ع}}{ءن}$

تكون الحركة متسارعة : عندما ع جـ > ٠ ، **تكون الحركة تقصيرية** : عندما ع جـ < ٠

• **ملحوظة هامة** : لإيجاد الإزاحة $\overleftarrow{ف} = \overleftarrow{س}(ن) - \overleftarrow{س}(٠)$

لكن لإيجاد المسافة المقطوعة فى فترة معينة [٠ ، ن] مثلاً ، نوجد إشارة (ع) لمعرفة متى يغير الجسم اتجاه حركته على خط الأعداد كالتالى :

(إشارة ع) : + + + + + + + + + + + (من صفر إلى $ن_١$) ، - - - - - - - - - - (من $ن_١$ إلى ن)

∴ المسافة المقطوعة = $|ف(ن_١) - ف(٠)| + |ف(ن) - ف(ن_١)|$

• **استنتاج** : العجلة عندما يكون متجه السرعة دالة فى متجه الموضع :

∵ ع = د(س) ، س = د(ن) ∴ $\frac{ءع}{ءن} = \frac{ءع}{ءس} \times \frac{ءس}{ءن}$

∵ $\frac{ءع}{ءن} = جـ$ ، $\frac{ءس}{ءن} = ع$ ∴ $جـ = ع \times \frac{ءع}{ءس}$ وهى صورة أخرى من العجلة

تمارين (١) على تفاضل الدوال المتجهة

أولا أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١) جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت ع = ٣ $هـ^{ن^{٢}+٢}$ ، فإن سرعته الابتدائية تساوى ....

(أ) ٣ (ب) هـ (جـ) ٣ $هـ^{٢}$ (د) $هـ^{٢}$

٢) إذا كانت : س = ٤ حا ن ، فإن : جـ $\left(\frac{\pi}{٤}\right)$ = ...

(أ) −٤ $\sqrt{٢}$ (ب) −٢ $\sqrt{٢}$ (جـ) ٢ $\sqrt{٢}$ (د) ٤ $\sqrt{٢}$

٣) إذا كان : ف = أ حتا ω ن + ب حا ω ن ، فإن العجلة عند الزمن ن هى ....

(أ) $\omega^{٢}$ف (ب) $\frac{ف^{٢}}{\omega^{٢}}$ (جـ) $\omega^{٢}$ (د) −$\omega^{٢}$ ف

٤) إذا كان : س = أ $ن^{٢}$ − ٥ن + ب حيث أ ، ب ثابتان وكان س(١) = ٩ ، ع(٢) = ١٧

فإن : ب − أ = ...

(أ) ٢ (ب) ٣ (جـ) ٩ (د) ١٨

٥) جسم يتحرك فى خط مستقيم ومعامل حركته : س = طا ن ، فإن عجلة الجركة جـ تساوى ....

(أ) قا ن (ب) ٢قا ن (جـ) ٢ع س (د) ع س

٦) إذا كان س = $ن^{٢}$ − ٣ن + ٢ فإن الجسيم غير اتجاه حركته عندما ....

(أ) ن = ١ ، ن = ٢ (ب) ن = ١ (جـ) ن = ١,٥ (د) ن = ٢

٧) جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كان ع = ٣س ، فإن جـ = ... عندما س = ٢

(أ) ١٨ (ب) ٩ (جـ) ٢٤ (د) ٢٧

٨) **المنحنى المرسوم بالشكل المقابل :**

يمثل موضع جسيم ومتجه سرعته وعجلة الركة ،

فأى الاختيارات الآتية تمثل على الترتيب منحنيات

(الموضع ـ الزمن) ، (السرعة ـ الزمن) ، (العجلة ـ الزمن)

(أ) ٣ ، ٢ ، ١

(ب) ١ ، ٣ ، ٢

(جـ) ٣ ، ١ ، ٢

(د) ١ ، ٢ ، ٣

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩) جسم يتحرك فى خط مستقيم بحيث ع = $\frac{١}{س^{٢}}$ ، فإن جـ = ... عندما س = $\frac{١}{٢}$

١٠) يتحرك جسيم فى خط مستقيم بحيث كان : $ع^{٢}$ = ٥(٩ − $س^{٢}$) فإن عجلة الحركة عند انعدام السرعة = ... م/$ث^{٢}$. (علمًا بأن السرعة مقاسة بوحدة م/ث ، س مقاسة بوحدة المتر .

(١١) إذا كان متجه إزاحة جسيم يتحرك فى خط مستقيم هى : $\overrightarrow{ف} = (ن^٢ - ٢ن)\,\overrightarrow{ى}$
فإن الحركة تكون متسارعة فى الفترة ....

(١٢) يتحرك جسيم بحيث كان متجه موضعه $\overrightarrow{س}$ يُعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة :
$\overrightarrow{س} = (ن^٢ - ١٢ن + ٩)\,\overrightarrow{ى}$ حيث $\overrightarrow{ى}$ متجه وحدة ثابت ، فإن الحركة تقصيرية فى الفترة ....

(١٣) يتحرك جسيم فى خط مستقيم وكان القياس الجبرى لمتجه إزاحته عند أى لحظة زمنية ن يتعين من العلاقة : ف = ٢٤,٥ن - ٤,٩ن^٢ ، فإن القياس الجبرى للإزاحة عندما تنعدم السرعة = ...

(١٤) إذا كان متجه موضع جسيم يُعطى كدالة فى الزمن بالعلاقة : $\overrightarrow{س} = \left(\frac{ن - ٤}{ن + ٨}\right)\overrightarrow{ى}$
حيث $\overrightarrow{ى}$ متجه وحدة ثابت ، فإن القياس الجبرى لمتجه الموضع الابتدائى = ...

(١٥) جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كان القياس الجبرى للسرعة ع يُعطى في علاقة مع القياس الجبرى للموضع س بالصورة : ع^٢ = ١٦ - ٩ حتا س ، فإن أقصى سرعة = ...

(١٦) جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كان موضعه $\overrightarrow{س}$ عند أى لحظة زمنية ن يُعطى بالعلاقة :
$\overrightarrow{س}(ن) = (ن^٢ - ٤ن + ٣)\,\overrightarrow{ى}$ حيث س مقاسة بالمتر ، ن بالثانية ، $\overrightarrow{ى}$ متجه وحدة ثابت فى اتجاه حركة الجسيم ، فإن متجه السرعة المتوسطة للجسيم من ن = ٠ إلى ن = ٢ ثانية = ...

ثالثا أجب عما يأتى :

(١٧) إذا كان القياس الجبرى لإزاحة جسيم يتحرك فى خط مستقيم يُعطى بالعلاقة الآتية :
$$\overrightarrow{ع}(ن) = -(ن^٢ - ٦ن + ٥)\,\overrightarrow{ى}$$
(أ) متى يغير الجسيم اتجاه حركته ؟ (ب) أوجد عجلة الجسم عندما تنعدم سرعته .

(١٨) يتحرك جسيم فى خط مستقيم بحيث كان القياس الجبرى لمتجه سرعته ع فى علاقة مع القياس الجبرى موضعه س مُعطاة بالصورة : $ع^٢ = \frac{١}{٨(٤ - س^٢)}$
أوجد (جـ) بدلالة س . حيث جـ هو القياس الجبرى لعجلة الحركة .

درس (٢) : تكامل الدوال المتجهة

• قواعد :

(١) إذا كان : $جـ = \frac{ءع}{ءن}$ $\therefore \int جـ\, ءن = \int ءع$ $\therefore ع = \int جـ\, ءن$

(٢) إذا كان : $ع = \frac{ءس}{ءن}$ $\therefore س = \int ع\, ءن$

(٣) إذا كان : $جـ = ع \frac{ءع}{ءس}$ $\therefore \int جـ\, ءس = \int ع\, ءع$

• ملحوظة هامة : لإيجاد الثابت نستخرج من المسألة الشروط الأولية للمسألة :

فمثلاً : بدأ جسيم حركته فى خط مستقيم من نقطة الأصل بسرعة ابتدائية قدرها ٨ م/ث الشروط الأولية هى : بدأ ن = ٠ ، من نقطة الأصل س = ٠ ، $ع_٠$ = ٨ م/ث

فمثلاً : جسيم يتحرك فى خط مستقيم من السكون ، وعلى بُعد ٨ أمتار من نقطة ثابتة .

الشروط الأولية هى : ن = ٠ ، ع = ٠ ، س = ٨ م

تمارين (٢) على تكامل الدوال المتجهة

أولاً أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ إذا كانت : ع = ٣ن^{٢} − ٢ن ، فإن الإزاحة المقطوعة خلال الفترة [٠ ، ٢] = ...

(أ) $\frac{٤}{٢٧}$ (ب) ٤ (جـ) $\frac{١١٢}{٢٧}$ (د) $\frac{١١٦}{٢٧}$

---

٢ إذا كانت : ع = ٣ن^{٢} − ٢ن ، فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة [٠ ، ٢] = ...

(أ) $\frac{٤}{٢٧}$ (ب) ٤ (جـ) $\frac{١١٢}{٢٧}$ (د) $\frac{١١٦}{٢٧}$

---

٣ إذا كان : جـ = ٣ ، ع. = −١ ، فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة [٠ ، ٢] = ...

(أ) $\frac{١}{٦}$ (ب) ٤ (جـ) $\frac{٢٥}{٦}$ (د) $\frac{١٣}{٣}$

---

٤ إذا كانت : ع(ن) = $\frac{٢}{\pi}$ حتا$\left(\frac{٢ن}{\pi}\right)$ وكانت س($\pi^{٢}$) = ١ ، فإن س(ن) = ...

(أ) $\frac{٢}{\pi}$ حا$\left(\frac{٢ن}{\pi}\right)$ + ١ (ب) $\frac{٢}{\pi}$ حا$\left(\frac{٢ن}{\pi}\right)$ − ١

(جـ) حا$\left(\frac{٢ن}{\pi}\right)$ + ١ (د) حا$\left(\frac{٢ن}{\pi}\right)$ − ١

---

٥ إذا كان : ع = ١ + حا ن ، وكانت س = −٣ عندما ن = صفر ، فإن = ...

(أ) س = ن + حتا ن (ب) س = ن − حتا ن

(جـ) س = ن − حتا ن + ٢ (د) س = ن − حتا ن − ٢

---

٦ جسيم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية مقدارها ٢ م/ث من نقطة ثابتة (و) على الخط المستقيم بحيث كانت جـ = هـ^{س} ، فإن : ع^{٢} = ...

(أ) ٢هـ^{س} (ب) ٢هـ^{س} + ٢ (جـ) ٢هـ^{س} − ١ (د) ٢هـ^{س} + ١

---

٧ جسيم يتحرك بحيث كانت معادلة حركته : جـ = ٢ع ، فإن السرعة ع تُعطى بدلالة الزمن ن بالعلاقة ....

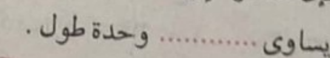
(أ) ع = ع. − ٢ن (ب) ع.(هـ$^{−٢ن}$ − ١) = −٢ن

(جـ) ع.(هـ$^{−٢ن}$ − ١) = −٢ع (د) ع هـ$^{−٢ن}$ = ع.

---

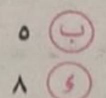
٨ في الشكل المقابل :

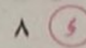
من منحنى (السرعة ـ الزمن) المقابل

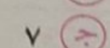


فإن مقدار الإزاحة خلال الفترة [٠ ، ٧]

يساوى .... وحدة طول .







(أ) ٣ (ب) ٥ (جـ) ٧ (د) ٨

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ جسم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كان القياس الجبرى لسرعته ع يُعطى كدالة فى الزمن بالعلاقة : ع = ٦ن^٢ − ٢٤ حيث ع مقاسة بوحدة م/ث ، فإن مقدار إزاحة الجسيم خلال الفترة ن ∈ [١ ، ٤] = ... متر

١٠ بدأت سيارة حركتها من السكون فى خط مستقيم من نقطة ثابتة على الخط المستقيم والقياس الجبرى لمتجه سرعتها يُعطى بالعلاقة : ع = ٣ن^٢ − ١٢ن حيث ع مقاسة بوحدة م/ث ، ن بالثانية .
فإن السرعة المتوسطة خلال الفترة الزمنية ن ∈ [٠ ، ٧] = ...

١١ جسيم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية ٢ م/ث من نقطة ثابتة بحيث كانت جـ = ٢ن − ٦ حيث جـ مقاسة بوحدة م/ث^٢ ، فإن س = ... متر عندما ع = ١٨ م/ث

١٢ جسيم يتحرك فى خط مستقيم طبقًا للعلاقة جـ(ن) = −٢ بسرعة ابتدائية قدرها ٣ م/ث على الخط المستقيم فإن الإزاحة خلال الفترة الزمنية [١ ، ٤] = ...

١٣ جسيم يتحرك فى خط مستقيم من نقطة ثابتة (و) على المستقيم مبتدأ من السكون بحيث كانت جـ = $\frac{٣}{٨}$س^٢ ، حيث جـ مقاسة بوحدة م/ث^٢ ، س بالمتر ، فإن سرعة الجسيم = ... م/ث عندما يكون س = ٢ متر .

١٤ جسيم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية قدرها ٨ م/ث من نقطة ثابتة على الخط المستقيم بحيث كانت جـ = ٤٠ هـ$^{-س}$ ، فإن أقصى سرعة للجسيم = ... م/ث .

١٥ جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كان القياس الجبرى لسرعته ع كدالة فى الزمن بالعلاقة : ع = ٦ن^٢ − ٢٤ حيث ع مقاسة بوحدة م/ث ، فإن : (١) جـ = ... م/ث^٢ عندما ع = ٣٠ م/ث
(٢) إزاحة الجسم خلال الفترة الزمنية [١ ، ٤] = ... متر .

١٦ إذا كان : جـ(ن) = −٤حا٢ن ، وكان ع(٠) = ٢ ، س(٠) = −٣ ،
فإن : س(π) = ...

ثالثا أجب عما يأتى :

١٧ سيارة تتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية ١٢ م/ث من موضع يبعد ٤ أمتار فى الاتجاه الموجب من نقطة ثابتة على الخط المستقيم بحيث جـ = س − ٤
فأوجد (١) ع^٢ بدلالة س . (٢) سرعة السيارة عندما جـ = ٠

١٨ جسيم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية قدرها −٢ م/ث ، ومن موضع يبعد ٣ أمتار فى الاتجاه الموجب من نقطة ثابتة على الخط المستقيم بحيث كانت جـ = ٢ن + ١ ، فأوجد س عند لحظات انعدام السرعة .

الوحدة الثانية : قوانين نيوتن للحركة

درس (٣) : كمية الحركة

• **تعريف :** كمية حركة جسم متحرك هى كمية متجهة لها نفس اتجاه سرعة هذا الجسم ومقدارها عند لحظة ما يُقدر بحاصل ضرب كتلة هذا الجسم فى سرعته ، ويرمز لمتجه كمية الحركة بالرمز $\overrightarrow{م}$.

$\therefore \overrightarrow{م} = ك \overrightarrow{ع}$ الوحدة كجم.م/ث فى النظام الدولى للوحدات .

• **التغير فى كمية الحركة :** يتعين من القانون التالى :

$$\text{التغير فى كمية الحركة} = \Delta \overrightarrow{م} = ك \Delta \overrightarrow{ع} = ك(\overrightarrow{ع}_2 - \overrightarrow{ع}_1)$$

وإذا كان جـ($\overrightarrow{ه}$) هى عجلة الجسم المتحرك فإن :

$$\text{التغير فى كمية الحركة} = \Delta م = ك \int_{ه_1}^{ه_2} جـ \, ء ه$$

تمارين (٣) على كمية الحركة

أولا أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) كمية حركة سيارة كتلتها ٢ طن تتحرك فى خط مستقيم بسرعة ٥٤ كم/ساعة تساوى ....

(أ) ١٠٨ طن.م/ث   (ب) ٣٠ طن.كم/س   (جـ) ٣٠٠٠٠ كجم.م/ث   (ء) ١٠٨٠٠٠ كجم.م/ث

---

(٢) كمية حركة رصاصة كتلتها ١٠٠ جم تتحرك بسرعة ٢٤٠ م/ث تساوى ....

(أ) ٢٤×١٠^{-٣} جم.م/ث .   (ب) ٢٤ كجم.م/ث .

(جـ) ٢٤×١٠^{٤} جم.م/ث .   (ء) ٢٤×١٠^{٣} كجم.م/ث .

---

(٣) صاروخ كتلته ٤ طن بما فيه من وقود انطلق بسرعة ٢٠٠ م/ث ويقذف الوقوف بمعدل ثابت قدره ١٠٠ كجم كل ثانية مع بقاء كمية الحركة ثابتة ، فإن سرعة الصاروخ بعد ١٠ ثوان بوحدة.كم/س = ...

(أ) $\frac{٨٠٠}{٣}$ (ب) ٦٠٠   (جـ) ٨٠٠   (ء) ٩٦٠

---

(٤) جسم كتلته ٥٠٠ جم يسقط من ارتفاع ٤,٩ أمتار عن سطح الأرض ، كمية حركة الجسم لحظة وصوله للأرض = ...

(أ) ٢,٤٥ كجم.م/ث   (ب) ٤,٩ كجم.م/ث   (جـ) ٢٤٥٠ كجم.م/ث   (ء) ٤٩٠٠ كجم.م/ث

---

(٥) كمية حركة جسم كتلته ٧٠٠ يتحرك فى خط مستقيم مبتدئًا بسرعة مقدارها ١٥ م/ث وبعجلة منتظمة ٢,٥ م/ث^{٢} فى نفس اتجاه سرعته الابتدائية بعد مرور ١٢ ث من بدء الحركة يساوى .... كجم.م/ث

(أ) ٣,٥   (ب) ٢١   (جـ) ٣١,٥   (ء) ٣١٥٠

٦ يتحرك جسم متجه إزاحته : ف = ٨ن س + ٦ن ص حيث ‖ف‖ بالمتر ، ن بالثانية .
فإذا كانت كمية حركته ٣ كجم.م/ث ، فإن كتلة الجسم = ... جم .

(أ) ١٠٠ (ب) ٣٠٠ (ج) ٤٠٠ (د) ١٥٠٠

---

٧ جسم كتلته ٨ كجم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت عجلة حركته تُعطى بالعلاقة :
جـ = (٢ن – ٦) م/ث^{2} ، فإن التغير فى كمية حركة الجسم فى الفترة الزمنية [٣ ، ٥]
= .... كجم.م/ث .

(أ) ٣٢ (ب) ١٦ (ج) –٣٢ (د) ٤

---

٨ قذيفة كتلتها ١ كجم تنطلق بسرعة ٧٢٠ كم/س نحو دبابة كتلتها ٥٠ طن تتحرك نحو المدفع بسرعة ٢٠ م/ث ، فإن : (١) مقدار كمية حركة القذيفة بالنسبة للدبابة = ...

(أ) ٢٠٠ كجم.م/ث (ب) ٢٢٠ كجم.م/ث (ج) ١٠^{7} كجم.م/ث (د) ١,١ × ١٠^{7} كجم.م/ث

(٢) مقدار كمية حركة الدبابة بالنسبة للقذيفة ....

(أ) ٢٠٠ كجم.م/ث (ب) ٢٢٠ كجم.م/ث (ج) ١٠^{7} كجم.م/ث (د) ١,١ × ١٠^{7} كجم.م/ث

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ سيارة كتلتها ١٢٠٠ كجم تتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت ف = ن^{3} – ١٢ن^{2} حيث ف مقاسة بالمتر ، فإن كمية حركة السيارة بعد ٤ ث من بدء الحركة = ... كجم.م/ث .

---

١٠ جسم من المطاط كتلته ١٠٠ جم يتحرك أفقيًا بسرعة ١٢٠ سم/ث عندما اصطدم بحائط رأسى وارتد فى اتجاه عمودى على الحائط بعد أن فقد ثلثي مقدار سرعته ، فإن التغير فى كمية حركة الجسم المطاطى نتيجة التصادم = ...

---

١١ من نقطة أسفل سقف حجرة بمسافة ٢٤٠ سم قُذفت كرة كتلتها ٤٠ جم بسرعة ٩٨٠ سم/ث رأسيًا إلى أعلى فاصطدمت بالسقف وتغيرت لذلك كمية حركتها بمقدار ٠,٤ كجم.م/ث فإن سرعة ارتداد الكرة = ... م/ث .

---

١٢ حجر كتلته ٨٠٠ جم يسقط من السكون لمدة ثانيتين ثم يصطدم بسطح بركة ويغوص فى الماء بسرعة منتظمة فيقطع ١٢ مترًا فى ٣ ثوان ، فإن التغير فى كمية حركة الحجر نتيجة لتصدمه بسطح الماء = ...

---

١٣ جسم يتحرك فى خط مستقيم كتلته عند أى زمن ن بالثانية تساوى : $\frac{1}{5}$(ن + ٥) كجم ، وكانت إزاحته عند أى زمن ن تُعطى بالصورة : ف = $\frac{1}{2}$(ن^{2} – ٤ن + ٣) ى حيث ى متجه وحدة فى اتجاه حركة الجسم ومعيار ف بالمتر . فإن التغير فى كمية حركة الجسم خلال الفترة الزمنية [٢ ، ٥] = ...

---

١٤ قذف جسم كتلته ١ كجم رأسيًا لأعلى بسرعة ٥٨,٨ م/ث ، فإن التغير فى كمية حركته فى الفترة الزمنية [٤ ، ٨] = ...

١٥ سيارة كتلتها ١,٥ طن تتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت جـ(ن) تُعطى بالعلاقة : جـ = ١٢ن - ن^٢
حيث جـ مقيسة بوحدة م/ث^٢ ، الزمن يقيس بالثانية ، فإن التغير فى كمية حركة السيارة خلال الفترة الزمنية [٢ ، ١٤] = ...

---

١٦ جسم كتلته ١ كجم يتحرك فى خط مستقيم وكانت معادلة حركته هى : جـ = ٢ن + ١ حيث جـ مقاسة بوحدة م/ث^٢ ، فإذا كان التغير فى كمية حركته فى الفترة الزمنية [٠ ، ب] يساوى ٦ كجم.م/ث ، فإن ب = ... ثانية .

ثالثًا أجب عما يأتى :

١٧ احسب كمية حركة قطار كتلته ٤٠ طنًا يتحرك فى اتجاه الشمال بسرعة ثابتة قدرها ٧٢ كم/س .

---

١٨ احسب كمية حركة سيارة كتلتها ٨٠٠ كجم تتحرك فى اتجاه الجنوب الغربى بسرعة ثابتة قدرها ١٢٦ كم/س .

درس (٤) : القانون الأول لنيوتن

• **نص القانون : كل جسيم يحتفظ بحالته من حيث السكون أو الحركة المنتظمة فى خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغير من حالته .**

• ملحوظة : (١) كلمة (قوة) يقصد بها محصلة جميع القوى المؤثرة على الجسم .

(٢) الجسم المتحرك حركة منتظمة والساكن فى وضع متكافئ ، وفى كلاهما المحصلة للقوى المؤثرة على الجسم يساوى صفرًا .

• **مبدأ القصور الذاتى : كل جسم قاصر أو عاجز بذاته عن تغيير حالته من حيث السكون أو الحركة المنتظمة فى خط مستقيم .**

تمارين (٤) على القانون الأول لنيوتن

اولا أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ سيارة كتلتها ٤ أطنان تتحرك على طريق أفقى بسرعة منتظمة ، إذا كانت قوة المحرك ١٢٠ ث.كجم، فإن مقاومة الحركة لكل طن من الكتلة = ...

(أ) ٤ ث.طن . (ب) ٣٠ ث.كجم . (جـ) ١٢٠ كجم . (د) ٤٨٠ ث.كجم .

---

٢ يتحرك جسم فى خط مستقيم بسرعة منتظمة تحت القوتين : $\overrightarrow{ق_١}$ = ٢أ $\overrightarrow{س}$ - ٣ $\overrightarrow{ص}$ + ٤ $\overrightarrow{ع}$ ،
$\overrightarrow{ق_٢}$ = ٦ $\overrightarrow{س}$ + ب $\overrightarrow{ص}$ - هـ $\overrightarrow{ع}$ ، فإن : أ + ب + هـ = ...

(أ) ٤ (ب) ٣ (جـ) -٣ (د) -٤

٣ يتحرك جسم بسرعة منتظمة تحت القوتين تأثير ثلاث قوى : $ق_1$ ، $ق_2$ ، $ق_3$ حيث :

$\overrightarrow{ق_1}$ = ٥ $\overrightarrow{س}$ + ٧ $\overrightarrow{ص}$ + ٣٥ $\overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_2}$ = ٥ $\overrightarrow{ص}$ + ٤٩ $\overrightarrow{ع}$ ،

فإن : $\|\overrightarrow{ق_3}\|$ = ... وحدة قوة .

(أ) ٤٩ (ب) ٥٤ (ج) ٨٥ (د) ١٠٣

---

٤ إذا كان جسم وزنه ٢٠ ث.كم يهبط بسرعة منتظمة على مستوى مائل على الأفقى بزاوية قياسها °٣٠

فإن مقاومة المستوى بثقل الكيلو جرام = ...

(أ) صفر (ب) ١٠ (ج) ١٠$\sqrt{٣}$ (د) ٢٠

---

٥ جندى مظلات يهبط رأسيًا وكانت مقاومة الهواء لحركته تتناسب مع مربع سرعته ، وكانت $ع_1$ سرعته عندما كانت مقاومة الهواء له تعادل $\frac{٩}{٢٥}$ من وزنه ، $ع_2$ أقصى سرعة ، فإن $ع_1$: $ع_2$ = ...

(أ) ٩ : ٢٥ (ب) ٢٥ : ٩ (ج) ٣ : ٥ (د) ٥ : ٣

---

٦ يجذب حصان كتلة خشبية على أرض أفقية بقوة مقدارها ١٠٠ ث.كجم وتميل على الأفقى لأعلى بزاوية قياسها °٣٠ ، فإذا تحركت الكتلة بسرعة منتظمة ، فإن مقدار مقاومة الأرض لحركتها = ... ث.كجم .

(أ) ٥٠$\sqrt{٣}$ (ب) ٥٠ (ج) ١٠٠$\sqrt{٣}$ (د) ١٠٠

---

٧ قطار كتلته ٢٤٠ طن تجره قاطرة بقوة ثابتة مقدارها ١٢ ث.طن ، فإذا كانت المقاومة لحركة القطار يتناسب مع مربع السرعة ، وكانت المقاومة ٨ ث.كجم لكل طن من الكتلة المتحركة عندما كانت سرعة القطار ٤٥ كم/س ، فإن أقصى سرعة للقطار = ... كم/س .

(أ) ٤٩ (ب) ١١٢$\frac{١}{٢}$ (ج) ٩٠ (د) ٩٨

---

٨ قاطرة تجر قطارًا على طريق أفقى بسرعة منتظمة فإذا كانت كتلة القطار والقاطرة معًا ٢٥٠ طن وقوة القاطرة ٢٠٠٠ ث.كجم ، فإن المقاومة بثقل الكيلو جرام لكل طن من الكتلة هى ....

(أ) ٨ (ب) $\frac{١}{٨}$ (ج) ٢٠٠ (د) ٢٥٠

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ يتحرك جسم فى خط مستقيم تحت تأثير القوتين :

$\overrightarrow{ق_1}$ = -٤ $\overrightarrow{س}$ + ٥$\sqrt{٣}$ $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_2}$ = -٧ $\overrightarrow{س}$ - ٤$\sqrt{٣}$ $\overrightarrow{ص}$ ،

فإن القوة الإضافية التى لو أثرت على الجسم فإنه يتحرك بسرعة منتظمة هى ....

---

١٠ فى الشكل المقابل :

جسمًا متحركًا رأسيًا لأعلى بسرعة ثابتة تؤثر عليه مجموعة من القوى .

فإن : $ق_1$ + $ق_2$ = ... نيوتن .

٤٥٠ نيوتن
$ق_2$ نيوتن
٣١٠ نيوتن
$ق_1$+٤٠ نيوتن
٨٠٠ نيوتن

١١ سيارة كتلتها ٣ أطنان تتحرك تحت تأثير مقاومة تتناسب مع سرعة السيارة ، فإذا كانت هذه المقاومة ٨ ث.كجم لكل طن من كتلة السيارة عندما كانت سرعتها ٣٦ كم/س ، وإذا كانت قوة آلات جر السيارة ١٢٠ ث.كجم ، فإن أقصى سرعة للسيارة = ... كم/س .

١٢ قطار كتلته ٣٠٠ طن تجره قاطرة بقوة ثابتة مقدارها ٨١٠ ث.كجم تحت تأثير مقاومة تتناسب مع مربع السرعة ، فإذا كانت أقصى سرعة للقطار تساوى ٣٠ م/ث ، فإن معدل المقاومة لكل طن من كتلة القطار عندما تكون سرعة القطار ٩٠ كم/س يساوى ....

١٣ وزن جندى ومعداته ٨٠ ث.كجم ومقاومة الهواء لحركته تتناسب مع مربع سرعته ، فإذا كانت هذه المقاومة تساوى ٤٥ ث.كجم عندما كانت سرعة الجندى ٤,٥ كم/س ، فإن أقصى سرعة يكتسبها الجندى أثناء هبوطه = ... كم/س .

١٤ وزن جندى ومعداته ٩٠ ث.كجم ومقاومة الهواء لحركته تتناسب مع مربع سرعته ، فإذا كانت أقصى سرعة هبوط للجندى ١٢ كم/س ، فإن مقاومة الهواء عندما كانت سرعته ٨ كم/س = ... ث.كجم .

١٥ قطار كتلته ٣٠٠ طن يصعد منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٢٤٠}$ فى اتجاه خط أكبر ميل ، فإذا كانت أقصى سرعة للقطار ١٠٨ كم/س ، وقوة آلات الجر تساوى ٣٥٠٠ ث.كجم ، وإذا كانت مقدار المقاومة يتناسب مع مربع مقدار السرعة ، فإن المقاومة عندما يتحرك بسرعة ٧٢ كم/س تساوى .... ث.كجم .

١٦ قاطرة كتلتها ٣٠ طنًا وقوة آلاتها ٥١ ثقل طن تحرك عددًا من العربات كتلة كل منها ١٠ أطنان لتصعد منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° بسرعة منتظمة ، فإذا كانت المقاومة لحركة القاطرة والعربات ١٠ ث.كجم لكن طن من الكتلة ، فإن عدد العربات = ... عربة .

ثالثا أجب عما يأتى :

١٧ $\overrightarrow{ق_{١}} = ٤\overrightarrow{س} - ٣\overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_{٢}} = -\overrightarrow{س} + ٤\overrightarrow{ص} + ١٥\overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_{٣}}$ ثلاث قوى تؤثر فى جسم ، $\overrightarrow{ف} = ٢هـ\overrightarrow{س} - هـ\overrightarrow{ص} + \overrightarrow{ع}$ ، أوجد $\overrightarrow{ق_{٣}}$ ، ومعيار $\overrightarrow{ق_{٣}}$.

١٨ جسم يتحرك بسرعة منتظمة تحت تأثير مجموعة القوى $\overrightarrow{ق_{١}}$ ، $\overrightarrow{ق_{٢}}$ ، $\overrightarrow{ق_{٣}}$ حيث :

$\overrightarrow{ق_{١}} = أ\overrightarrow{س} - ٥\overrightarrow{ص} + ٧\overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_{٢}} = -٣\overrightarrow{س} + ب\overrightarrow{ص}$ ،

$\overrightarrow{ق_{٣}} = ٢\overrightarrow{س} + ٤\overrightarrow{ص} + ج\overrightarrow{ع}$ أوجد كلاً من أ ، ب ، ج

← درس (٥) : القانون الثانى لنيوتن

• **نص القانون :** **"معدل التغير فى كمية الحركة يتناسب مع القوة المحدثة له ، ويحدث فى اتجاه القوة"**

• **ملحوظة :** (١) كلمة (معدل التغير) يعنى التفاضل بالنسبة إلى الزمن .

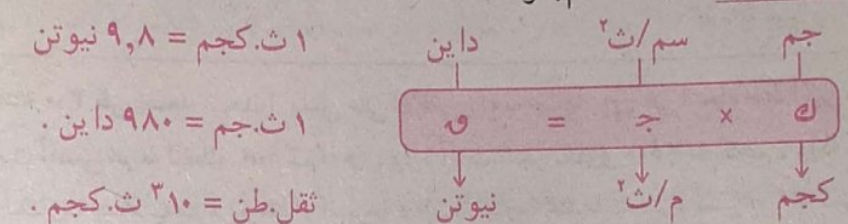
$$\therefore \frac{د}{دن}(ك \, \overrightarrow{ع}) \propto \overrightarrow{ق} \quad \Leftarrow \quad \therefore \frac{د}{دن}(ك \, \overrightarrow{ع}) = أ \, \overrightarrow{ق}$$

وعند ثبوت الكتلة ومع اختيار وحدات محددة لكل من القوة والكتلة والعجلة حتى يكون قيمة أ مساويًا للواحد الصحيح .   ∴ تكون معادلة الحركة هى : $ك \times ج = ق$

أما إذا كانت (ك) متغيرة فالصورة هى : $\frac{د}{دن}(ك \, ع) = ق$

• **ملحوظة (١) :** ق هى محصلة مجموعة القوى المؤثرة على الجسم .

• **ملحوظة (٢) :** يجب الاهتمام بالوحدات ، فمثلاً :



• إذا بدأت الكتلة بالكيلوجرام ، العجلة ، (م/ث²) فإن القوة تنتج بالنيوتن .

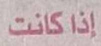
• يجب التفريق بين الكتلة والوزن والكتلة (ك) والوزن (ك د) حيث د = ٩,٨ م/ث²

• **سؤالان هامان فى الديناميكا مع رسم المسألة : (١) ما هى القوى المؤثرة على الجسم ؟**

(٢) ما هو نوع الحركة التى يتحرك بها الجسم ؟

فمثلاً : جسم يحرك رأسيًا إلى أعلى يرسم كما فى الشكل

إذا قال يوجد مقاومة نضع المقاومة ضد اتجاه الحركة .



السرعة ثابتة (لا يوجد عجلة) (أقصى سرعة)

فالقانون الوحيد الذى يربط ع ، ف ، ن

هو $ع = \frac{ف}{ن}$

ونطبق القانون الأول لنيوتن : ق − ك د = صفر

السرعة متغير بعجلة (ج) منتظمة

فالقوانين : $ع = ع_٠ + ج ن$

$ع^٢ = ع_٠^٢ + ٢ ج ف$

$ف = ع_٠ ن + \frac{١}{٢} ج ن^٢$

القانون الثانى لنيوتن : ق − ك د = ك ج

• **ملحوظة هامة :** دائمًا ك د (الوزن لأسفل) ، م (المقاومة) ضد اتجاه الحركة .

• **ملحوظة هامة جدا :** أى جسم يؤثر عليه قوة ثابتة وحيدة لا يمكن أن يتحرك إلا بعجلة منتظمة .

تمارين (٥) على القانون الثانى لنيوتن

أولاً أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ جسم كتلته ك كجم يتحرك تحت تأثير القوة : $\overrightarrow{ق} = ٣ ك \overrightarrow{س} + ٤ ك \overrightarrow{ص}$ حيث ق بالنيوتن ، فإن مقدار عجلة الحركة بوحدة م/ث^٢ = ...

(أ) ٣ (ب) ٤ (جـ) ٥ (د) ٧

٢ جسم كتلته الوحدة يتحرك تحت تأثير القوة $\overrightarrow{ق} = ٥ \overrightarrow{ى}$ ، فإذا كان متجه سرعته :
$\overrightarrow{ع} = (أ ن^٢ + ب ن) \overrightarrow{ى}$ ، فإن أ + ب = ...

(أ) صفر (ب) $\frac{٥}{٢}$ (جـ) $\frac{٧}{٢}$ (د) ٥

٣ إذا تحرك جسم كتلته (٢ن + ٣) كجم يتحرك فى خط مستقيم وكان متجه إزاحته كدالة فى الزمن يُعطى بالعلاقة : $\overrightarrow{ف} = (\frac{٣}{٢} ن^٢ + ٢ن) \overrightarrow{ى}$ ، ف مقاسة بالمتر ، ن بالثانية .
فإن مقدار القوة المؤثرة عليه بالنيوتن هى ....

(أ) ٢ن + ٣ (ب) ١٢ن + ٣ (جـ) ١٢ن + ١٣ (د) ٦ن + ١٣

٤ أطلقت رصاصة كتلتها ٧ جم أفقيًا من فوهة مسدس بسرعة ٢٤٥ م/ث على حاجز رأسى من الخشب ، فغاصت فيه ١٢,٢٥ سم قبل أن تسكن ، فإن مقاومة الخشب للرصاص تساوى ....

(أ) ١٧,١٥ نيوتن (ب) ١٧٥ نيوتن (جـ) ١٧٥ ث.كجم (د) ١٧١٥ ث.كجم

٥ فُصلت العربة الأخيرة قطار سكة حديد وكتلتها ٢٤,٥ طنًا ، عندما كانت سرعتها ٥٤ كم/س فتحركت بتقصير منتظم ، وتوقفت بعد ١٢٥ مترًا ، فإن مقدار المقاومة التى أثرت على العربة المنفصلة = ...ث.كجم .

(أ) ٢٥٠ (ب) ٢٢٥٠ (جـ) ٣٢٥٠ (د) ١٢٢٥

٦ يتحرك جسم كتلته الوحدة تحت تأثير القوى الثلاث : $\overrightarrow{ق_١} = أ \overrightarrow{س} + \overrightarrow{ص}$ ،
$\overrightarrow{ق_٢} = \overrightarrow{س} + ب \overrightarrow{ص} + ٣ \overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_٣} = \overrightarrow{س} + ٢ \overrightarrow{ص} - هـ \overrightarrow{ع}$ ، فإذا كان متجه الإزاحة $\overrightarrow{ف}$ يُعطى بالعلاقة : $\overrightarrow{ف} = ن \overrightarrow{س} + (\frac{١}{٢} ن^٢ + ن) \overrightarrow{ص} + ٥ن \overrightarrow{ع}$ ، فإن أ + ب + هـ = ...

(أ) -١ (ب) ١ (جـ) -٤ (د) -٥

٧ أثرت قوة ق على جسم كتلته ٣ كجم يتحرك فى خط مستقيم مبتدئًا بسرعة قدرها ٢ م/ث ، وكانت $ق = \frac{٣}{٢ع + ١}$ حيث ع سرعة الجسم بعد زمن قدره ن ، فإن سرعة الجسم تكون ٦م/ث عندما ن = ...ثانية .

(أ) ٥٦ (ب) ٣٦ (جـ) ٤٢ (د) ٤٨

٨ أثرت قوة ق = ٣ن + ١ على جسم ساكن كتلته ٤ كجم مبتدئًا حركته من نقطة أصل (و) على خط مستقيم ، فإن ف = ...متر عندما ن = ٢ ث ، علمًا بأن ق بوحدة نيوتن .

(أ) ١ (ب) $\frac{١}{٢}$ (جـ) $١\frac{١}{٢}$ (د) ٢

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ قوة مقاومة الفرامل لحركة قطار مقدرة بثقل نيوتن لكل طن من كتلته كانت سرعته ٧٢ كم/س وأوقفته الفرامل بعد أن قطع ٢٥٠ متراً هى .... نيوتن .

١٠ سقط جسم كتلته ٢ كجم من ارتفاع ١٠ أمتار نحو أرض رملية فغاص فيها مسافة ٥ سم ، فإن مقاومة الرمل = ... ث.كجم .

١١ أثرت قوة مقدارها ٢٠ نيوتن ويصنع اتجاهها زاوية حادة جيبها $\frac{٣}{٥}$ مع الرأسى إلى أسفل على جسم كتلته ٢ كجم موضوع على نضد أفقى أملس ، فإن عجلة الجسم الناشئة عن هذا التأثير = ... م/ث^٢ .

١٢ كرة معدنية كتلتها ١٥٠ جم تحركت بسرعة منتظمة ١٢ م/ث وسط غبار يلتصق بسطحها بمعدل ثابت ٠,٥ جم فى الثانية ، فإن القوة المؤثرة عليها عند أى لحظة زمنية ن = ... داين .

١٣ بالون كتلته ١٠٥٠ كجم يتحرك بسرعة منتظمة رأسياً إلى أعلى سقط منه جسم كتلته ٧٠ كجم مع إهمال مقاومة الهواء ، فإن العجلة التى يصعد بها البالون بعد ذلك = ... م/ث^٢ .

١٤ يتحرك جسيم تساوى كتلته الوحدة وكان متجه سرعته يُعطى كدالة فى الزمن بالعلاقة :
$\overleftarrow{ع} = (أ ن^٢ + ب ن) \overleftarrow{س}$ حيث $\overleftarrow{س}$ متجه وحدة ثابت إذا علمت أن القوة المؤثرة على هذا الجسم ثابتة وتُعطى من العلاقة $\overleftarrow{ق} = ٥ \overleftarrow{س}$ ، فإن أ = ... ، ب = ...

١٥ أثرت $\overleftarrow{ق}$ على جسم ساكن كتلته ١ كجم يتحرك فى خط مستقيم مبتدئاً من نقطة أصل (و) على الخط المستقيم ، وكانت ق = ٥س + ٦ حيث س بُعد الجسم عن (و) مقيسة بالمتر ، ق بالنيوتن ، فإن إزاحة الجسم ف = ... م عندما تكون ع = ٩ م/ث .

١٦ أثرت قوة ق على جسم كتلته ٢ كجم يتحرك فى خط مستقيم مبتدئاً بسرعة مقدارها ١ م/ث من نقطة ثابتة (و) وكانت ق = ٢ع حيث ع سرعة الجسم بعد زمن قدرة ن ، فإن ن = ... ث عندما تكون سرعة الجسم ($هـ^٢$) م/ث .

ثالثا أجب عما يأتى :

١٧ يتحرك جسم كتلته ٣ كجم بتأثير ثلاث قوى مستوية : $\overleftarrow{ق_١} = ٢ \overleftarrow{س} + ب \overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ق_٢} = أ \overleftarrow{س} + \overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ق_٣} = ٣ \overleftarrow{س} - \overleftarrow{ص}$ حيث $\overleftarrow{س}$ ، $\overleftarrow{ص}$ متجها وحدة متعامدين فى مستوى القوى ، فإذا كان متجه الإزاحة يُعطى كدالة فى الزمن بالعلاقة : $\overleftarrow{ف} = (ن^٢ + ١) \overleftarrow{س} + (٢ن^٢ + ٣) \overleftarrow{ص}$ ،
عيّن قيمة كل من أ ، ب

١٨ سقط جسم كتلته ٢ كجم من ارتفاع ١٠ أمتار نحو أرض رملية فغاص فيها مسافة ٥ سم .
احسب بثقل الكيلو جرام مقاومة الرمل بفرض ثبوتها .

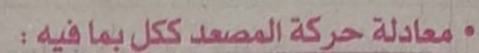
درس (٦) : القانون الثالث لنيوتن

• **نص القانون :** "لكل فعل رد فعل مساو له فى المقدار ومضاد له فى الاتجاه".

• **معادلة حركة شخص داخل المصعد :**

• ك ء = ر إذا كان ساكنًا أو متحركًا حركة منتظمة .

• ك جـ = ر - ك ء الحركة لأعلى بعجلة قدرها (جـ)



∴ ر = ك (جـ + ء)

• ك جـ = ك ء - ر الحركة لأسفل بعجلة قدرها (جـ) ∴ ر = ك (ء - جـ)

• **معادلة حركة المصعد ككل بما فيه :**

⇐ إذا كانت الحركة لأعلى بعجلة منتظمة قدرها (جـ)

∴ (ك + ك´) جـ = شـ - (ك + ك´) ء

⇐ إذا كانت الحركة لأسفل بعجلة منتظمة قدرها (جـ)

∴ (ك + ك´) جـ = (ك + ك´) ء - شـ

⇐ إذا كانت الحركة بسرعة منتظمة أو ساكنة : (ك + ك´) ء = شـ

• **ميزان الضغط :** عندما يوضع جسم كتلته (ك) على ميزان ضغط مثبت فى أرضية مصعد .
فإن قراءة الميزان تعبر عن ضغط الجسم على الميزان .

(١) قراءة الميزان > الوزن الحقيقى
∴ شـ > ك ء فإن المصعد يكون صاعداً لأعلى بعجلة تزايدية أو هابطًا لأسفل بعجلة تقصيرية .

(٢) قراءة الميزان = الوزن الحقيقى
∴ شـ = ك ء فإن المصعد ساكنًا أو متحركة بسرعة منتظمة .

(٣) قراءة الميزان < الوزن الحقيقى
∴ شـ < ك ء فإن المصعد هابطًا لأسفل بعجلة تزايدية أو صاعداً لأعلى بعجلة تقصيرية .

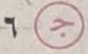
> • هابط بتقصير كأنه صاعد بنفس العجلة .
> • صاعد بتقصير كأنه هابط بنفس العجلة بدون السالب .

تمارين (٦) على القانون الثالث لنيوتن

أولا أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) رجل كتلته ٨٠ كجم يقف داخل مصعد ، فإن ضغط الرجل على أرضية المصعد بثقل الكيلوجرام ، إذا كان المصعد متحركًا بسرعة منتظمة يساوى .... ث.كجم .

(أ) ٦٠ (ب) ٧٠ (جـ) ٨٠ (ء) ٩٠



(٢) مصعد كتلته ٤ طن يتحرك بسرعة منتظمة ، فإذا كان الشد فى الجبل الذى يحمله ٦ ث.طن ، فإن المصعد بداخله جسم كتلته = ... طن .

(أ) ١٤ (ب) ١٠ (جـ) ٦ (ء) ٢

٣ شخص كتلته ٦٠ كجم يقف داخل مصعد متحرك بعجلة ٤٩ سم/ث^{٢} لأعلى فإن ضغط الرجل على أرضية المصعد = ... ث.كجم .

(أ) ٦٠ (ب) ٦٣ (جـ) ٥٧ (د) ٤٩

---

٤ ميزان زنبركي مثبت فى سقف مصعد ويحمل فى خطافه جسماً كتلته ك كجم ، فإذا كانت قراءة الميزان ١١ ك نيوتن ، فإن المصعد يكون متحركاً ....

(أ) بسرعة ١,٢ م/ث لأسفل . (ب) بسرعة ١,٢ م/ث لأعلى .

(جـ) بعجلة ١,٢ م/ث^{٢} لأسفل . (د) بعجلة ١,٢ م/ث^{٢} لأعلى .

---

٥ يقف طفل على ميزان ضغط داخل مصعد متحرك لأسفل بعجلة ١,٤ م/ث^{٢} ، فإذا كانت قراءة الميزان ٣٠ ث.كجم ، فإن وزن الطفل = ... ث.كجم .

(أ) ٣٥ (ب) ٣٦ (جـ) ٣٠ (د) ٣١,٤

---

٦ جسم وزنه الحقيقى ٢٨ نيوتن ، وزنه الظاهرة ٣٢ نيوتن كما يعينه ميزان زنبركي داخل مصعد متحرك بتقصير منتظم ، فإن اتجاه الحركة يكون .... واتجاه العجلة يكون ....

(أ) لأعلى ، لأسفل (ب) لأسفل ، لأسفل (جـ) لأعلى ، لأعلى (د) لأسفل ، لأعلى

---

٧ علق جسم فى خطاف ميزان زنبركي مثبت بسقف مصعد متحرك رأسياً إلى أعلى ، فكان الوزن الظاهرى للجسم ضعف الوزن الحقيقى ، فإن عجلة الحركة جـ = ... م/ث^{٢} .

(أ) ٩,٨ (ب) ٧,٨ (جـ) ٥,٦ (د) ٤,٩

---

٨ وقف طفل على ميزان ضغط داخل مصعد متحركاً لأعلى بعجلة ١,٩٦ م/ث^{٢} فسجل الميزان ٢٤ ث.كجم وإذا هبط المصعد لأسفل بنفس العجلة ، فإن قراءة الميزان فى هذه الحالة = ... ث.كجم.

(أ) ١٦ (ب) ١٢ (جـ) ٢٠ (د) ٢٤

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ عُلق جسم فى خطاف ميزان زنبركي معلق فى سقف مصعد فسجل القراءة ٣٩٠ ث.جم عندما كان صاعداً لأعلى : (أ) إذا كانت عجلة الحركة −٧٠ سم/ث^{٢} ، فإن كتلة الجسم = ... جم .

(ب) إذا كانت كتلة الجسم ٣٥٠ جم ، فإن عجلة الحركة = ... سم/ث^{٢} .

---

١٠ جسم كتلته ٣٥ كجم موضوع على ميزان ضغط مثبت فى أرضية مصعد يتحرك بسرعة قدرها ٤ م/ث وقراءة الميزان ٣٤٣ نيوتن ، فإن المسافة التى يقطعها المصعد فى ٧ ثوان = ... متر .

---

١١ شخص يقف على ميزان ضغط مثبت فى أرضية مصعد فسجل الميزان القراءة ٧٥ ث.كجم عندما كان متحرك لأعلى بعجلة جـ م/ث^{٢} وسجل الميزان ٦٩ ث.كجم عندما كان متحركاً لأسفل بالعجلة نفسها فإن وزن الشخص الحقيقى .... ث.كجم .

---

١٢ مصعد كهربائى يتحرك رأسياً لأعلى حركة تقصيرية بعجلة منتظمة مقدارها جـ م/ث^{٢} مثبت فى سقفه ميزان زنبركي يحمل جسماً كتلته ٣٥ كجم ، فإذا كان الوزن الظاهرى الذى يبينه الميزان قدره ٣٠ ث.كجم ، فإن جـ = ... م/ث^{٢} .

١٣ جسم كتلته ٩٤,٥ كجم وضع فى صندوق كتلته ٥٢,٥ كجم ثم رُفع رأسيًا إلى أعلى بواسطة حبل متحرك بعجلة قدرها ١,٤ م/ث^٢ ، فإذا مقدار ضغط الجسم على قاعدة الصندوق = ... والشد فى الحبل = ... ث.كجم .

١٤ عُلق جسم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل القراءة ٧ ث.كجم عندما كان المصعد ساكنًا ثم سجل القراءة ٨ ث.كجم عندما تحرك المصعد رأسيًا بعجلة منتظمة ، فإن مقدار العجلة المنتظمة = ... م/ث^٢ .

١٥ عُلق جسم فى ميزان مثبت فى سقف مصعد فسجل القراءة ١٧ ث.كجم عندما كان المصعد صاعدًا بعجلة منتظمة ١,٥جـ م/ث^٢ وسجل القراءة ١٦ ث.كجم عندما كان المصعد هابطًا بعجلة سالبة قدرها جـ م/ث^٢ ، فإن كتلة الجسم = ... كجم ، جـ = ... م/ث^٢ .

١٦ لتعيين مقدار عجلة الجاذبية فى مكان ما علق جسم كتلته ١,٥ كجم فى خطاف ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجلت قراءة الميزان ١٦,٥ نيوتن عندما كان صاعدًا بعجلة جـ م/ث^٢ . وسجل ١٢,٧٥ نيوتن عندما كان هابطًا بعجلة جـ م/ث^٢ ، فإن ء = ... م/ث^٢ ، جـ = ... م/ث^٢

ثالثًا أجب عما يأتى :

١٧ شخص كتلته ٦٠ كجم يقف داخل مصعد . احسب بثقل الكيلو جرام ضغط الرجل على أرضى المصعد فى كل من الحالات الآتية : (أ) إذا كان المصعد ساكنًا .
(ب) المصعد يتحرك لأعلى بعجلة تزايدية قدرها ٤٩ سم/ث^٢ .
(جـ) المصعد يتحرك لأسفل بعجلة تزايدية قدرها ٤٩ سم/ث^٢ .

١٨ مصعد كهربى وزنه ٣٥٠ ث.كجم يهبط رأسيًا إلى أسفل بعجلة تقصيرية مقدارها ٤٩ سم/ث^٢ وبه رجل وزنه ٧٠ ث.كجم . أوجد مقدار كل من الضغط للرجل على أرضية المصعد والشد فى الحبل الذى يحمل المصعد بثقل الكجم .

درس (٧) : حركة جسم على مستوى مائل أملس

- المستوى أملس . ∴ لا يوجد مقاومة .
- المركبة فى اتجاه المستوى = ك ء حا هـ
- المركبة فى الاتجاه العمودى على المستوى = ك ء حتا هـ
- إذا كان : ق > ك ء حا هـ فإن الجسم يتحرك لأعلى بعجلة منتظمة (جـ)
  ∴ معادلة الحركة تكون : ك جـ = ق − ك ء حا هـ
- إذا كان : ق < ك ء حا هـ فإن الجسم يتحرك لأسفل بعجلة منتظمة (جـ)
  ∴ معادلة الحركة تكون : ك جـ = ك ء حا هـ − ق
- إذا كان : ق = ك ء حا هـ فإن الجسم ساكن أو يتحرك بسرعة منتظمة .

درس (٨) : حركة جسم على مستوى خشن

قوة الاحتكاك

جسم ساكن	جسم متحرك
قوة الاحتكاك السكونى ($م_س ر$) ومعامل الاحتكاك السكونى ($م_س$) .	قوة الاحتكاك الحركى ($م_ك ر$) ومعامل الاحتكاك الحركى ($م_ك$) .

* المقاومة مكانها هنا قوة الاحتكاك النهائى $م_س ر$ أ، $م_ك ر$

تمارين (٧) على حركة جسم على مستوى مائل أملس . ومستوى خشن

أولا أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ إذا تحرك جسم على مستوى مائل أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ تحت تأثير وزنه فقط فإن عجلة حركته تساوى ....

(أ) ء (ب) ء حتا هـ (ج) ء حا هـ (د) صفر

٢ إذا تحرك جسم على مستوى مائل أملس تحت تأثير وزنه فقط ، فإن عجلته تتوقف على ....

(أ) كتلته (ب) وزنه (ج) زاوية ميل المستوى (د) رد فعل المستوى

٣ وضع جسم كتلته ١ كجم على مستوٍ أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° وأثرت عليه قوة مقدارها ١٠ نوتن فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأعلى ، فإن قوة رد فعل المستوى على الجسم = ... نيوتن .

(أ) $٤,٩\sqrt{٣}$ (ب) $٤,٩\sqrt{٢}$ (ج) ٤,٩ (د) ٩,٨

٤ وضع جسم كتلته ٢٥ كجم على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ حيث طا هـ = $\frac{٤}{٣}$ ، أثرت عليه قوة أفقية نحو المستوى مقدارها ٣٠ ث.كجم ، ويقع خط عملها فى المستوى الرأسى المار بخط أكبر للمستوى فإن عجلة الحركة = ... م/ث^{٢} .

(أ) $\frac{١٢٥}{٩٨}$ (ب) $\frac{٩٨}{١٢٥}$ (ج) $\frac{٩,٨}{١٢٥}$ (د) $\frac{١٢٥}{٩,٨}$

٥ جسم كتلته ٢ كجم موضوع على مستوى أفقى خشن ، معامل الاحتكاك الحركة بين الجسم والمستوى = $\frac{١}{٢}$ ، فإن القوة الأفقية التى تجعله يتحرك بعجلة ٥ م/ث^{٢} تساوى .... نيوتن .

(أ) ١٦ (ب) ٩,٨ (ج) ١٩,٨ (د) ٣٩,٢

٦ قذف جسم أفقيًا بسرعة ٢,٨ م/ث على مستوى أفقى خشن ، معامل الاحتكاك الحركى بينه وبين الجسم = $\frac{١}{١٠}$. فإن المسافة التى يقطعها الجسم على المستوى قبل أن يسكن = ... متر .

(أ) ٤ (ب) ٥ (ج) ٣ (د) ٢

٧ مستوى مائل خشن طوله ٢,٥ متر وارتفاعه ١,٥ متر ومعامل احتكاكه الحركى يساوى $\frac{١}{٢}$ ، فإن أصغر سرعة يقذف بها جسم من أسفل نقطة فى المستوى فى اتجاه خط أكبر ميل لأعلى ليصل لأعلى نقطة فيه = ... م/ث .

(أ) ٧ (ب) ٥ (جـ) ١٤ (د) ١٥

٨ جسم وزنه ١٠ ث.كجم موضوع على مستوى أفقى خشن أثرت عليه قوة قدرها ٣٧ نيوتن فحركته على المستوى الأفقى بعجلة $\frac{٥}{٤}$ م/ث^٢ ، فإن معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى = ...

(أ) ١ (ب) $\frac{١}{٤}$ (جـ) $\frac{١}{٣}$ (د) $\frac{١}{٢}$

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ **فى الشكل المقابل :**

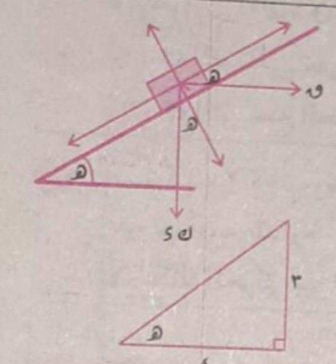
الجسم الموضوع على المستوى الأملس كتلته ٢ كجم ، بدأ حركته من السكون تحت تأثير القوة ق التى مقدارها ١,٥ ث.كجم ، أكمل ما يأتى :

(أ) عجلة الحركة = ... م/ث^٢ واتجاهها = ...

(ب) سرعة الجسم بعد ٤ ثوان من بدء الحركة ....

(جـ) رد فعل المستوى = ... ث.كجم .

١٠ **فى الشكل المقابل :** الجسم الموضوع على المستوى الأملس كتلته = ١٢ كجم ، بدأ حركته من السكون تحت تأثير القوى ق التى مقدارها ٨ ث.كجم .



(أ) عجلة الحركة = ... م/ث^٢ واتجاهها ....

(ب) المسافة التى يقطعها الجسم على المستوى فى ٣ ثوانٍ من بدء الحركة .... متر .

(جـ) رد فعل المستوى = ... ث.كجم .

١١ جسم كتلته ٣٢,٥ كجم موضوع على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ ، حيث حتا هـ = $\frac{١٢}{١٣}$ أثرت عليه قوة مقدارها ٨٣,٥ نيوتن فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأعلى . فإن سرعة الجسم بعد ٨ ثوان من بدء الحركة = ...

١٢ يتحرك جسم كتله ٢٠٠ كجم أعلى مستوى مائل أملس بميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° تحت تأثير قوة مقدارها (ق) نيوتن فى اتجاه خط أكبر ميل لأعلى بعجلة مقدارها ٢ م/ث^٢ . وإذا نقصت هذه القوة إلى النصف فإن عجلة الحركة = ... م/ث^٢ .

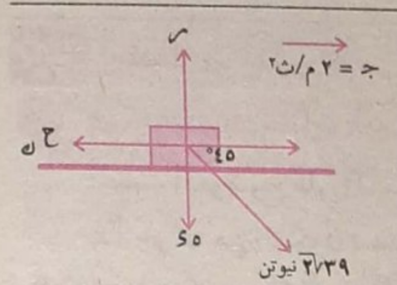
١٣ تنقل الصناديق فى أحد المصانع بانزلاقها على مستوى مائل خشن طوله ١٥ متراً وارتفاعه ٩ أمتار إذا كان معامل الاحتكاك الحركة يساوى $\frac{١}{٤}$ ، فإن سرعة الصندوق الذى بدأ حركته من السكون عند قمة المستوى = ... م/ث .

(١٤) يُراد سحب جسم كتلته ١ طن على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ حيث طا هـ = $\frac{٣}{٤}$ بواسطة قوة توازى المستوى فى اتجاه خط أكبر ميل لأعلى ، وإذا كانت أقل قوة تحافظ على الجسم تتحرك لأعلى على المستوى مقدارها ١٤٠٠ ث.كجم ، فإن معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى = ...

(١٥) قاطرة تجر قطارًا كتلته ٥٠٠ طن بقوة مقدارها ٤٠ ث.طن صاعدة به على شريط مستقيم يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٢٠}$ بعجلة منتظمة . علمًا بأن مقاومة الهواء والاحتكاك يقدران معًا بوزن ٢٠ ث.كجم عن كل طن من كتلة القطار ، فإن عجلة الحركة للقطار = ... سم/ث^٢

(١٦) فى الشكل المقابل :

فإن : $م_ك$ = ...



ثالثا أجب عما يأتى :

(١٧) جسم وزنه ٨٠٠ نيوتن موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٢٥° وكان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى يساوى ٠,٣٥ ومعامل الاحتكاك الحركة يساوى ٠,٢٥ ، أوجد القوة ق الأفقية فى الحالات الآتية : (١) ق القوة التى تجعل الجسم يبدأ الحركة .
(٢) ق القوة التى تبقى الجسم متحركًا .
(٣) ق التى تمنع الجسم من الانزلاق .. حيث ق تؤثر أفقيًا .

(١٨) جسم كتلته ٢ كجم موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° ، أثرت عليه قوة أفقية مقدارها ٢٠ نيوتن نحو المستوى فتحرك الجسم لأعلى بسرعة منتظمة ، أوجد معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى .

درس (٩-أ) : تطبيقات قوانين نيوتن

• التطبيق الأول : حركة مجموعة مكونة من جسمين يتدليان رأسيا من طرفى خيط يمر على بكرة ملساء .

- الأصل الكتلتان مختلفان حيث $ك_١ > ك_٢$ أ، $ك_٢ > ك_١$
- نطبق عندئذ قانون نيوتن الثانى : ك ج = ق(محصلة القوى المؤثرة على الكتلة)
- الشد فى الخيطين متساوى فى المقدار .
- الضغط على البكرة هى ض = ٢ش

ج ش ش ج $ك_٢$ د $ك_١$ د

• ملحوظة :

(١) إذا كان : $ك_١ = ك_٢$ وتحركت المجموعة تتحرك بسرعة منتظمة أى ج = ٠
ونطبق القانون الأول لنيوتن ، ع = $\frac{ف}{ن}$

(٢) إذا قُطع الحبل فإن كل كتلة تتحرك تحت تأثير الجاذبية الأرضية ± ء
وإذا كان هابط فالعجلة (ء) وإذا كان صاعد فإن العجلة (− ء)

(٣) إذا قُطع الخيط الواصل بين الجسمين بعد زمن ﻫ فإن كلاً من الجسمين يتحرك فى نفس اتجاهه السابق قبل قطع الخيط .

تمارين (٨) على تطبيقات قوانين نيوتن [التطبيق الأولى للبكرات ...]

أولاً أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ فى الشكل المقابل :

خيط خفيف يمر على بكرة ملساء مثبتة ويعمل فى طرفيه جسمين كتلتاهما ٣ ك ، ك كجم يتدليان رأسياً بدأت المجموعة الحركة من السكون عندما كان الجسمان فى مستوى أفقى واحدة ، فإن :

أولاً : مقدار عجلة المجموعة = ... م/ث^{٢} .

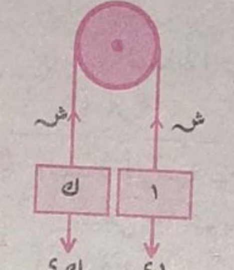
(أ) $\frac{١}{١٠}$ ء (ب) $\frac{٣}{١٠}$ ء (ج) $\frac{١}{٢}$ ء (ء) $\frac{١}{٥}$ ء

ثانيًا : مقدار الشد فى فرعى الخيط = ... نيوتن .

(أ) ك ء (ب) $\frac{٣}{٢}$ ك ء (ج) $\frac{١}{٢}$ ك ء (ء) ٢ ك ء

ثالثًا : مقدار الضغط على محور البكرة = ... نيوتن .

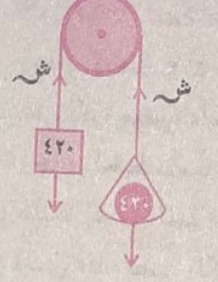
(أ) ٣ ك ء (ب) ٢ ك ء (ج) ك ء (ء) ٤ ك ء



٢ فى الشكل المقابل :

إذا كان بدأت المجموعة الحركة من السكون وكان الضغط على محور البكرة ٢٩,٤ نيوتن فإن ك بالكجم تساوى = ...

(أ) ٣ (ب) ٢ (ج) ٤ (ء) ٥



٣ فى الشكل المقابل :

كتلتان مقدار كل منهما ٤٢٠ جم إحداهما موضوعة فى كفة ميزان كتلتها ١٤٠ جم ، وتحركت المجموعة من السكون ، فإن :

أولاً : مقدار عجلة المجموعة = ... سم/ث^{٢}

(أ) ٤٨٠ (ب) ٣٦٠ (ج) ١٤٠ (ء) ٩٦٠

ثانيًا : الشد فى الخيط = ... ث.جم

(أ) ٤٨٠ (ب) ٣٦٠ (ج) ١٤٠ (ء) ٩٦٠

ثالثًا : الضغط على محور البكرة = ... ث.جم .

(أ) ٩٦٠ (ب) ١٤٠ (ج) ٣٦٠ (ء) ٤٨٠

رابعًا : الضغط على كفة الميزان = ... ث.جم .

(أ) ٩٦٠ (ب) ١٤٠ (جـ) ٣٦٠ (د) ٤٨٠

٤ فى الشكل المقابل :

إذا بدأت المجموعة الحركة من السكون ، وهبطت ٣ كجم فأصبح البعد الرأسى بين الجسمين ١,٩٦ متر بعد ثانية واحدة من بدء الحركة ، فإن ك بالكجم تساوى = ...

(أ) $\frac{٣}{٢}$ (ب) ٢

(جـ) ١ (د) $\frac{٥}{٢}$

٥ فى الشكل المقابل :

إذا تحركت المجموعة من السكون ، فإن :

أولاً : عجلة حركة المجموعة = ... م/ث^{٢} .

(أ) ٢,٤٥ (ب) ٧,٣

(جـ) ٤,٩ (د) ٩,٨

ثانيًا : سرعة المجموعة بعد ٢ ث = ... م/ث .

(أ) ٢٨,٨ (ب) ١٩,٦ (جـ) ٩,٨ (د) ٧,٢

ثالثًا : إذا انفصلت الكتلة ٢ك من المجموعة بعد ٢ ث ، فإن المجموعة تتحرك بعد ذلك بعجلة .... م/ث^{٢}

(أ) صفر (ب) ٩,٦ (جـ) ٦ (د) ١٢,٥

رابعًا : المسافة التى قطعتها الكتلة ك فى ٥ ثوان من بداية الحركة = ... م .

(أ) ٩,٨ (ب) ٤,٢ (جـ) ١٩,٦ (د) ٣٩,٢

٦ المسافة الرأسية بين جسمين مربوطين فى نهاية خيط خفيف يمر على بكرة ملساء مثبتة ويتدليان رأسيًا هى ١٠٠ سم بعد ٢ ث من بدء الحركة، فإن سرعة كل منهما = ... سم/ث .

(أ) ٧٥ (ب) ١٠٠ (جـ) ٥٠ (د) ٢٥

٧ فى الشكل المقابل :

رُبطت كتلتان ٣ ك ، ك جرام فى نهايتى خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء وحُفظت المجموعة فى حالة اتزان وجزء الخيط رأسيًا ، فإذا تُركت المجموعة تتحرك من سكون عندما كانت المسافة الرأسية بين الكتلتين ١٦٠ سم ، فإن الزمن الذى عنده تصبح الكتلتان فى مستوى أفقى واحد = ... ث .

(أ) $\frac{١}{٢}$ (ب) $\frac{١}{٣}$ (جـ) $\frac{٤}{٧}$ (د) $\frac{١}{٤}$

٨ علق جسمان كتلتاهما $ك_١$ ، $ك_٢$ حيث ($ك_١ > ك_٢$) فى طرفى خيط يمر على بكرة ملساء ، فإذا كانت المجموعة تتحرك بعجلة ١٩٦ سم/ث^{٢} ، فإن : $ك_١ : ك_٢$ = ...

(أ) ٢ : ٣ (ب) ٣ : ٢ (جـ) ٥ : ٢ (د) ٢ : ٥

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ عُلق جسمان كتلتاهما $ك_١$ ، $ك_٢$ حيث $ك_١ > ك_٢$ فى طرفى خيط يمر على بكرة ملساء وكانا على ارتفاع واحد من سطح الأرض عند بدء الحركة وبعد ثانية واحدة كانت المسافة الرأسية بينهما ٢٠ سم ، فإن : $ك_١ : ك_٢$ = ...

١٠ عُلق جسمان كتلتهما ٢١ جم ، ٢٨ جم من طرفى خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء ، فإذا تحركت المجموعة من السكون فإن عجلة المجموعة = ... سم/ث٢ ، ش = ... ث.جم .

١١ رُبطت كتلتان ٥ ك ، ٢ ك كجم فى نهايتى خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء وحفظت المجموعة فى حالة اتزان وجزءا الخيط رأسيان ، فإذا تُركت المجموعة تتحرك من سكون ، وإذا كان الضغط على محور البكرة يساوى ١١٢ نيوتن ، فإن قيمة ك = ... كجم .

١٢ عُلقت كفتا ميزان كتلة كل منهما ٢١٠ جم فى طرفى خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء ويتدليان رأسيًا وضع فى إحدى الكفتين جسم كتلته ٧٠٠ جم وفى الكفة الأخرى جسم كتلته ٨٤٠ جم ، فإن الضغط على الكفة الأولى = ... ث.جم ، الضغط على الكفة الثانية = ... ث.جم.

١٣ يمر خيط على بكرة ملساء ويحمل فى أحد طرفيه جسمًا كتلته ٢١٠ جم وفى الطرف الآخر ميزان زنبركى كتلته ٣٥ جم ومُعلق به جسم كتلته ١٠٥ جم ، فإذا تحركت المجموعة من السكون فإن الشد فى الخيط = ... ث.جم ، قراءة الميزان = ... ث.جم .

١٤ جسمان كتلتاهم ٢٦٠ جم ، ٢٣٠ جم مربوطان فى طرفى خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء ويتدليان رأسيًا بدأت المجموعة الحركة من سكون عندما كانت الكتلة الكبرى على ارتفاع ٢٧٠ سم من سطح الأرض ، فإن الزمن الذى يمضى حتى تصل الكتلة الكبرى للأرض = ... ث.

١٥ عُلق جسمان كتلة كل منها ك كجم من طرفى خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة رأسيًا وكان جزءًا الخيط يتدليان رأسيًا وعند إضافة جسم كتلته ٢ كجم لأحد الجسمين أصبحت قيمة الشد فى الخيط $\frac{٨}{٧}$ قيمته فى الحالة الأولى ، فإن ك = ... كجم .

١٦ يمر خيط خفيف على بكرة صغيرة ملساء ويتدلى من أحد طرفيه جسم كتلته ٨٠٠ جم ومن الطرف الآخر ميزان زنبركى كتلته ٤٠٠ جم ومعلق به جسم كتلته ك جم إذا تحركت المجموعة من السكون وكانت قراءة الميزان أثناء الحركة ١٦٠ ث.جم ، فإن قيمة ك = ... جم .

ثالثا أجب عما يأتى :

١٧ خيط خفيف يمر على بكرة مثبتة ملساء ويتدلى من أحد طرفيه جسم كتلته ٩٠ جم ومن الطرف الآخر جسم كتلته ٧٠ جم ، وبدأت المجموعة حركتها من السكون عندما كانت الكتلة ٩٠ جم على ارتفاع ٢٤٥ سم من سطح الأرض : (أ) أوجد الزمن الذى يمضى حتى تصل الكتلة ٩٠ إلى سطح الأرض .

(ب) أوجد الزمن الذى يمضى بعد ذلك حتى يصبح الخيط مشدودًا مرة أخرى .

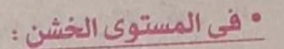
١٨ يمر خيط خفيف ثابت الطول على بكرة صغيرة ملساء مثبتة ويحمل من طرفيه كتلتين ٢٠ ، ١٢ جم تتدليان رأسيًا ، أوجد حركة المجموعة والشد فى الخيط ، وإذا كانت المجموعة قد بدأ حركتها من السكون ، وقطع الخيط بعد مرور ثانيتين من لحظة بدء الحركة ، عيِّن أقصى ارتفاع تصل إليه الكتلة ١٢ جم عن موضعها الأصلى عند بدء الحركة .

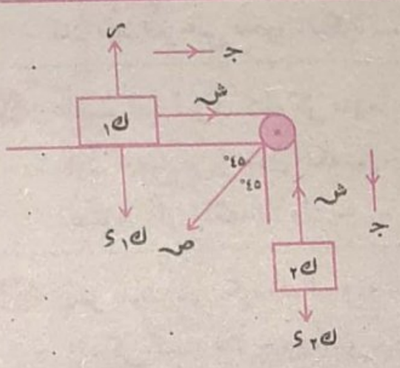
← درس (٩ ـ ب) : تطبيقات قوانين نيوتن

• التطبيق الثانى: حركة مجموعة مكونة من جسمين يتحرك أحدهما على نضد أفقى والآخر يتحرك رأسيا لأسفل .

• فى المستوى الأملس :

- كل كتلة لها معادلة حركة .
- $ك_1$ تؤثر عليها قوة وحيدة هى ش فى اتجاه الحركة
- ص = $\sqrt{2}$ ش ناتج من


ص = $\sqrt{ش^2 + ش^2}$ = $\sqrt{2ش^2}$ = $\sqrt{2}$ ش



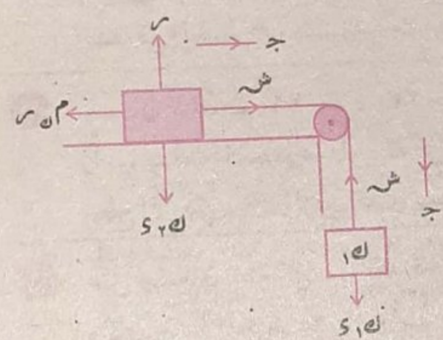
• فى المستوى الخشن :

- $ك_2$ تؤثر عليها قوتان هما ش ، م ر
- إذا قطع الخيط الواصل بين الجسمين فإن :

(١) $ك_1$ (الكتلة) الأولى تتحرك لأسفل بسرعة ابتدائية هى نفس السرعة لحظة قطع الخيط) وتحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية .

(٢) $ك_2$ (الكتلة) الثانية تتحرك على المستوى بسرعة هى نفس السرعة لحظة قطع الخيط) .

إذا كان المستوى أملس وبتقصير منتظم إلى أن تسكن إذا كان المستوى خشن .

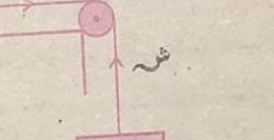


تمارين (٩) على تطبيقات قوانين نيوتن [التطبيق الثانى للبكرات ...]

أولا أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ فى الشكل المقابل :

البكرة صغيرة ملساء والمستوى أملس ، فإذا تحركت المجموعة من السكون ، فإن مقدار عجلة حركتها = ... د



(أ) $\frac{1}{4}$ (ب) $\frac{1}{2}$ (جـ) ١ (د) ٢

٢ **فى الشكل المقابل :**

البكرة صغيرة ملساء والمستوى أملس ،
فإذا تحركت المجموعة من السكون ،
فإن مقدار عجلة الحركة = ... م/ث٢

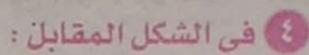
(أ) ٩,٨ (ب) ٤,٩ (جـ) ٢,٤٥ (د) $\frac{١٩,٦}{٣}$

---

٣ **فى الشكل المقابل :**

الكتلتان بالجرام والمستوى أفقى أملس ،
فإن الضغط على البكرة = ... ث.جم .

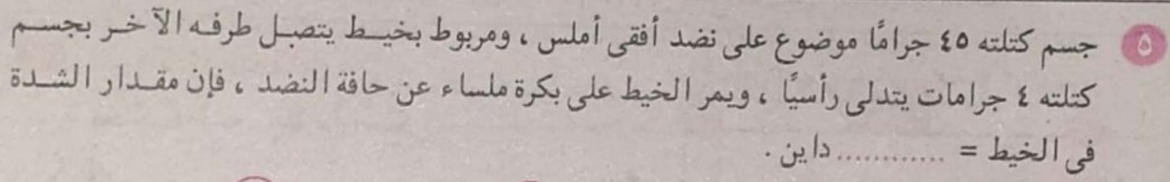
(أ) ١٦٠ (ب) ٣٢٠
(جـ) ١٨٠ $\sqrt{٢}$ (د) ١٦٠ $\sqrt{٢}$



٤ **فى الشكل المقابل :**

البكرة صغيرة ملساء والمستوى أفقى أملس ،
إذا كان الضغط على البكرة يساوى ١٤ $\sqrt{٢}$ نيوتن ،
فإن : جـ = ... م/ث٢

(أ) ٤,٩ (ب) ٢,٤٥
(جـ) ١,٤ (د) ٢,٨



٥ جسم كتلته ٤٥ جرامًا موضوع على نضد أفقى أملس ، ومربوط بخيط يتصل طرفه الآخر بجسم كتلته ٤ جرامات يتدلى رأسيًا ، ويمر الخيط على بكرة ملساء عن حافة النضد ، فإن مقدار الشدة فى الخيط = ... داين .

(أ) ٣٦٠٠ (ب) ٣٦٠٠ $\sqrt{٢}$ (جـ) ٨٠٠ (د) ١٨٠٠

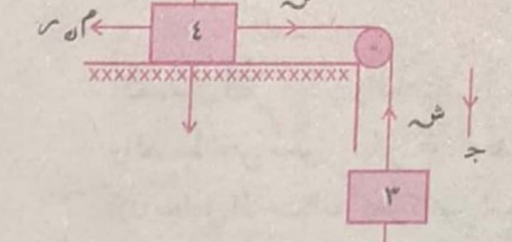
---

٦ وضع جسم كتلته ٤٠٠ جرام موضوع على نضد أفقى أملس ، ثم رُبط بخيط خفيف يمر على بكرة ملساء مثبتة فى حافة النضد ، ويحمل طرفه الآخر جسمًا كتلته ك جرام ، فإذا كان مقدار الشد فى الخيط ٨٠ ثقل جرام ، فإن قيمة ك = ... جم .

(أ) ٢٠٠ (ب) ٧٥ (جـ) ١٠٠ (د) ٥٠

---

٧ **فى الشكل المقابل :**



الكتلتان ٣ ، ٤ جرام فى المستوى الأفقى الخشن ،
وكانت عجلة الحركة = ١٤٠ سم/ث٢ ،
فإن معامل الاحتكاك الحركى = ...

(أ) $\frac{١}{٢}$ (ب) $\frac{١}{٣}$
(جـ) $\frac{٢}{٣}$ (د) $\frac{١}{٤}$

٨ جسم كتلته ٦٠ جم موضوع على مستوى أفقى خشن ، ومربوط بخيط يمر على بكرة ملساء عند حافة المستوى ، ومُعلق بالطرف الخالص للخيط جسم كتلته ٣٨ جم ، فإذا تحركت المجموعة من السكون وقطعت مسافة ٧٠ سم فى ثانية واحدة ، وإذا قُطع الخيط عندئذ فإن المسافة التى تتحركها الكتلة الأولى بعد ذلك على المستوى حتى تسكن = ...

(أ) ٢٥ سم (ب) ٢٠ سم (جـ) ١٥ سم (د) ١٠ سم

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ وضع جسم كتلته ٣٥ جرام على نضد أفقى أملس ورُبط بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة فى حافة النضد ويحمل طرفه الآخر جسمًا كتلته ١٤ جرام رأسيًا ، فإن الضغط على محور البكرة = ... ث.جم .

١٠ جسم كتلته ٤٠٠ جرام موضوع على نضد أفقى أملس ثم وصل بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء عند حافة النضد ويحمل طرفه الآخر جسمًا كتلته ٩٠ جم يتدلى رأسيًا ، فإن مقدار الشد فى الخيط = ... ث.جم

١١ أ ، ب جسمان كتلتاهما ٢٠٠ جم ، ٤٥ جم على الترتيب ، وُضع الجسم أ على نضد أفقى أملس ارتفاعه ٩٠ سم ، على بُعد ٢٧٠ سم من حافة النضد ووصل بخيط خفيف طوله ٢٧٠ سم يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند حافة النضد ووصل الجسم ب بالطرف الآخر للخيط عند حافة النضد ، فإذا أزيح الجسم ب بهدوء ليسقط من حافة النضد ، فإن الزمن الذى يستغرقه الجسم ليصل إلى حافة النضد بعد أن يصل الجسم ب إلى سطح الأرض = ... ث .

١٢ فى الشكل المقابل :

شـ١ = ٢١ نيوتن ، شـ٢ = ٢٧,٣ نيوتن ، ٩ كجم ، ك١ ، ك٢

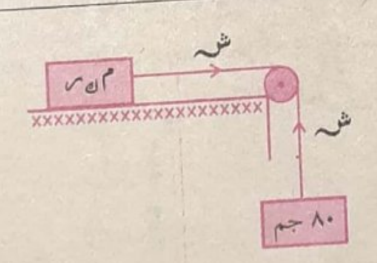
تحركت المجموعة من السكون فإن :

مقدار ك١ = ... كجم .

مقدار ك٢ = ... كجم .

١٣ وضع جسم كتلته ٢٠٠ جم على نضد أفقى خشن معامل الاحتكاك الديناميكى بينهما $\frac{1}{2}$ ثم رُبط بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند حافة النضد ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ٢٠٠ جم على ارتفاع واحد متر من سطح الأرض ، فإذا بدأت المجموعة الحركة من سكون ، فإن المسافة التى تتحركها الكتلة الموضوعة على النضد بعد ذلك حتى تسكن = ...

١٤ فى الشكل المقابل :



المستوى أفقى خشن والكتلتان ٦٠ ، ٨٠ جم ، والضغط على محور البكرة = $44800\sqrt{2}$ داين .

فإن معامل الاحتكاك الحركة بين الجسم والنضد = ...

١٥ جسم كتلته ٦٠٠ جم موضوع على نضد أفقى أملس مربوط بخيط يمر على بكرة صغيرة ملساء ومثبتة عند حافة النضد والطرف الآخر للخيط يتدلى منه رأسيًا كفة ميزان كتلتها ١٠٠ جم عليها كتلة مقدارها ٥٠ جم ، فإن الضغط على محور البكرة = ... ث.جم ، والضغط على كفة الميزان = ... ث.جم .

---

١٦ وضع جسم كتلته ١٠٠ جم على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك الحركى $\frac{1}{5}$ ثم رُبط الجسم بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند حافة النضد ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ١٤٥ جم ، فإذا تحركت المجموعة من السكون وقطع الخيط بعد ٢ ثانية من بدء الحركة فإن زمن سكون الكتلة ١٠٠ جم = ... ث .

ثالثا أجب عما يأتى :

١٧ وضع جسم كتلته ٦٣ جم على نضد أفقى خشن ورُبط بخيط أفقى يمر على بكرة ملساء مثبتة عند حافة النضد وربط فى الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ٣٥ جم على ارتفاع ٢٨٠ سم من سطح الأرض فإذا كان معامل الاحتكاك الديناميكى بين الجسم والمستوى الخشن يساوى $\frac{1}{3}$. أوجد السرعة التى تصل بها الكتلة ٣٥ جم إلى سطح الأرض والمسافة التى تتحركها الكتلة ٦٣ جم حتى تسكن .

---

١٨ جسم كتلته ١٤ كجم موضوع على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك الحركى بينهما $\frac{1}{7}$ ، رُبط الجسم من جهتيه بخيطين خفيفين يمر أحدهما على بكرة ملساء عند حافة المستوى ويتدلى منه رأسيًا جسم كتلته ٣٥ كجم ، ويمر الخيط الثانى على بكرة ملساء وأخرى عند حافة المستوى المقابلة ، ويتدلى منه رأسيًا جسم كتلته ٢١ كجم بحيث كانت البكرتان مشدودتان عندما كانت الكتلة ٣٥ كجم على ارتفاع ٢١ سم من سطح الأرض فأوجد سرعتها عندما تصطدم بالأرض .

← درس (٩ـ جـ) : تطبيقات قوانين نيوتن

• التطبيق الثالث : حركة مجموعة من كتلتين إحداهما ($ك_1$) موضوعة على مستوى أملس أو خشن مائل على الأفقى بزاوية (هـ) وتتصل بخيط خفيف مار على بكرة ملساء ويتدلى من الطرف الخالص للخيط الكتلة ($ك_2$) تتدلى رأسيًا .

• الضغط على البكرة :

ض = ٢ش حتا $\frac{ى}{٢}$

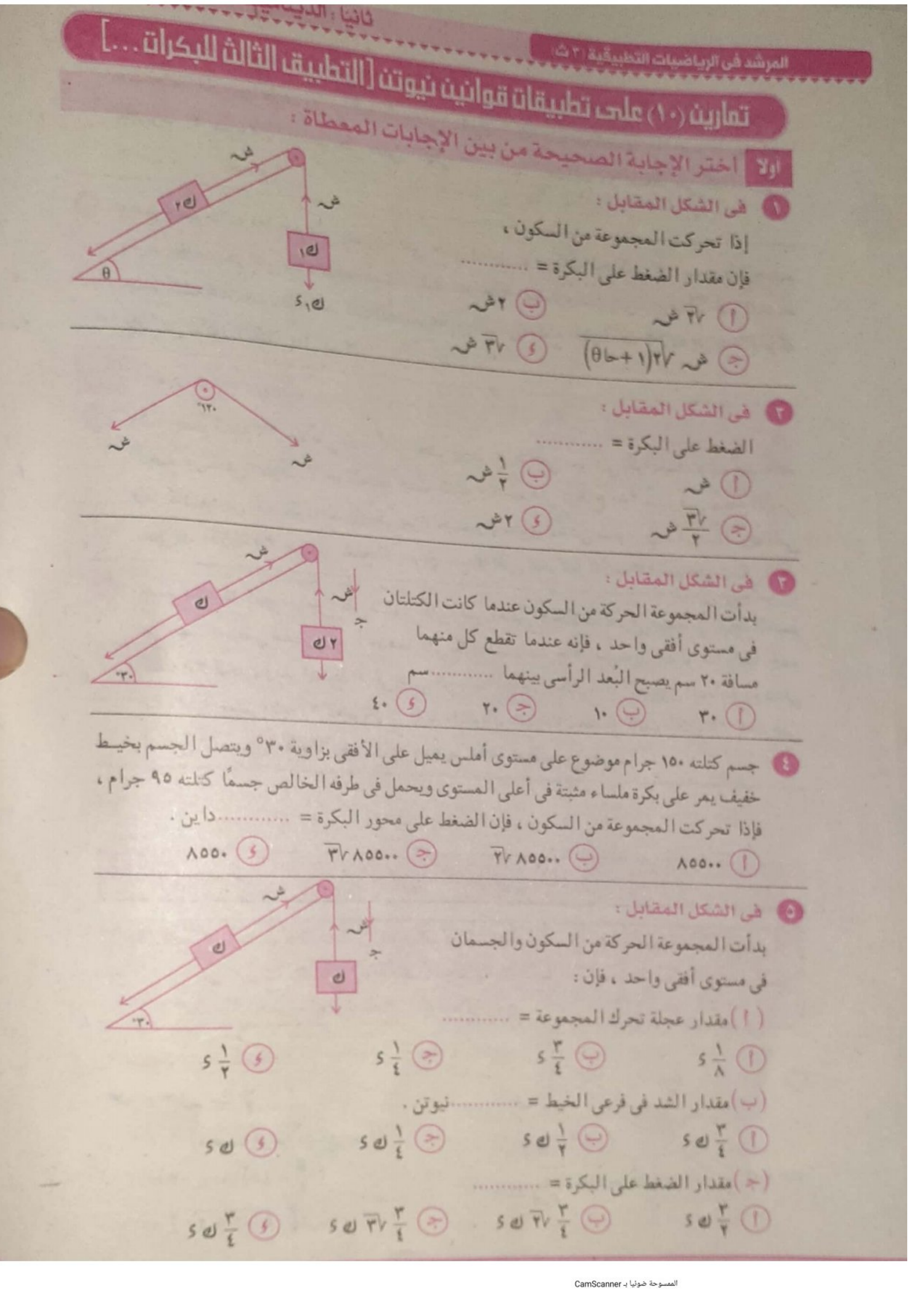
(محصلة قوتين متساويتين)

= ٢ش حتا (٤٥ − $\frac{هـ}{٢}$)

= ($\sqrt{٢ + ٢ حاهـ}$) ش

ر، ش، ى، ش، ض، $ك_2$، $ك_1$ ء حاهـ، $ك_1$ ء حتاهـ، هـ، $ك_2$ ء، و

أولاً اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :



١ فى الشكل المقابل :
إذا تحركت المجموعة من السكون ،
فإن مقدار الضغط على البكرة = ...

(أ) $\sqrt{2}$ ش (ب) ٢ ش
(ج) ش $\sqrt{2(1+\text{جا}\theta)}$ (د) $\sqrt{3}$ ش

٢ فى الشكل المقابل :
الضغط على البكرة = ...

(أ) ش (ب) $\frac{1}{2}$ ش
(ج) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ش (د) ٢ ش

٣ فى الشكل المقابل :
بدأت المجموعة الحركة من السكون عندما كانت الكتلتان فى مستوى أفقى واحد ، فإنه عندما تقطع كل منهما مسافة ٢٠ سم يصبح البُعد الرأسى بينهما ....سم

(أ) ٣٠ (ب) ١٠ (ج) ٢٠ (د) ٤٠

٤ جسم كتلته ١٥٠ جرام موضوع على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية ٣٠° ويتصل الجسم بخيط خفيف يمر على بكرة ملساء مثبتة فى أعلى المستوى ويحمل فى طرفه الخالص جسمًا كتلته ٩٥ جرام ، فإذا تحركت المجموعة من السكون ، فإن الضغط على محور البكرة = ...داين .

(أ) ٨٥٥٠٠ (ب) ٨٥٥٠٠ $\sqrt{2}$ (ج) ٨٥٥٠٠ $\sqrt{3}$ (د) ٨٥٥٠

٥ فى الشكل المقابل :
بدأت المجموعة الحركة من السكون والجسمان فى مستوى أفقى واحد ، فإن :

(أ) مقدار عجلة تحرك المجموعة = ...

(أ) $\frac{1}{8}$ د (ب) $\frac{3}{4}$ د (ج) $\frac{1}{4}$ د (د) $\frac{1}{2}$ د

(ب) مقدار الشد فى فرعى الخيط = ...نيوتن .

(أ) $\frac{3}{4}$ ك د (ب) $\frac{1}{2}$ ك د (ج) $\frac{1}{4}$ ك د (د) ك د

(جـ) مقدار الضغط على البكرة = ...

(أ) $\frac{3}{2}$ ك د (ب) $\frac{3}{4}\sqrt{2}$ ك د (ج) $\frac{3}{4}\sqrt{3}$ ك د (د) $\frac{3}{4}$ ك د

⑥ جسم كتلته ١٣٠ جم موضوع على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية ظلها $\frac{٥}{١٢}$ ، رُبط الجسم بخيط خفيف يمر فوق بكرة صغيرة ملساء عند قمة المستوى ومدلى من نهاية الخيط جسمًا كتلته ٢٩٠ جم ، تُركت المجموعة الحركة من سكون فتحركت الكتلة ١٣٠ جم لأعلى المستوى وقطعت ٢٤٥ سم فى ١ ثانية ، فإن معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى = ...

(أ) $\frac{١}{٣}$ (ب) $\frac{٢}{٣}$ (ج) $\frac{١}{٢}$ (د) $\frac{١}{٤}$

⑦ جسم كتلته ٤ كجم موضوع على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° ويتصل بخيط يمر على بكرة صغيرة ملساء عند أعلى المستوى ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ك كجم ، فإذا تحركت الكتلة ٤ كجم من سكون على المستوى إلى أعلى مسافة ٥٦٠ سم فى ٢ ثانية ، فإن قيمة ك = ... كجم .

(أ) ٦,٨ (ب) ٨,٦ (ج) ٩,٨ (د) ٨,٩

⑧ فى الشكل المقابل :

تحركت المجموعة من السكون والجسمان على خط أفقى واحد ، فإن المسافة الرأسية بين الجسمين بعد ثانية واحدة من بدء الحركة = ... سم .

(أ) ٣٥ (ب) ٣٠ (ج) ٧٠ (د) ١٠

ثانيا أكمل ما يأتى :

⑨ فى الشكل المقابل :

حا هـ = $\frac{٣}{٥}$ ،

فإن :

الضغط على البكرة = ... نيوتن .

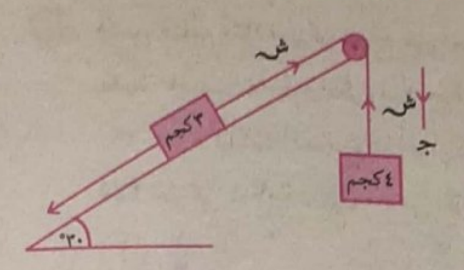
⑩ فى الشكل المقابل :

إذا تحركت المجموعة من سكون

فإن :

مقدار عجلة المجموعة = ... م/ث^{٢}

⑪ مستوى مائل أملس يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٢}{٣}$ وُضع عليه جسم كتلته ٢١٠ جم ، ورُبط بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء عند قمة المستوى ، ويحمل فى طرفه الآخر كفة ميزان كتلتها ٧٠ جم وعليها جسم كتلته ٢١٠ جم ، إذا بدأت المجموعة حركتها من السكون ، فإن الضغط على الكفة = ... ث.جم .



١٢ **فى الشكل المقابل :**

الجسم ٣ كجم موضوع على المستوى المائل أملس ومتصل بخيط بالجسم ٤ كجم المتدلى رأسيًا ، **أكمل :**

(أ) عجلة المجموعة = ... م/ث^{٢} .

(ب) الشد فى الخيط = ... نيوتن .

(جـ) الضغط على البكرة = ... نيوتن .

---

١٣ جسم كتلته ١٠ جرام موضوع على مستوى يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° ويتصل بخيط يمر على بكرة صغيرة ملساء عند أعلى المستوى ، ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ١٥ جرام ، فإذا كان معامل الاحتكاك الحركة بين الجسم والمستوى يساوى $\frac{١}{٣\sqrt{٣}}$ ، فإن مقدار عجلة المجموعة = ... سم/ث^{٢}

---

١٤ وضع جسم كتلته ك كجم على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° وكان معامل الاحتكاك الحركى بينهما $\frac{\sqrt{٣}}{٦}$ ، رُبط الجسم بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند قمة المستوى ، ويتدلى من الطرف الآخر للخيط كفة ميزان كتلتها ٢٥٠ جم وضع بها جسم كتلته ٧٥٠ جم وعندما تحركت المجموعة من سكون ، وُجد أن الضغط على الكفة $\frac{٣}{٨}$ ث.كجم ، فإن قيمة ك = ... جم .

---

١٥ وضع جسم كتلته ١٤٠ جم على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٤}{٥}$ ، ورُبط الجسم بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند قمة المستوى ، ويتدلى من طرفه الآخر كتلة مقداره ٢٨٠ جم ، فإذا عُلم أن معامل الاحتكاك الحركة بينهما $\frac{١}{٣}$ وتحركت المجموعة من السكون لمدة $\frac{٣}{٢}$ث ثم قُطع الخيط ، فإن الزمن الذى يأخذه الجسم الموضوع على المستوى من بدء حركته حتى يسكن = ... ث .

---

١٦ وضع جسم كتلته ١٢٠ جم على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٤}{٥}$ ورُبط الجسم بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند قمة المستوى ويتدلى من طرفه الآخر جسم كتلته ١٦٠ جرام، فإذا تحركت المجموعة من السكون وهبطت الكتلة ١٦٠ جم مسافة ٤٩ سم فى ثانية واحدة ، فإن معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى = ...

ثالثا أجب عما يأتى :

١٧ رُبط جسمان كتلتهما ٤ ، ٣ كجم فى نهايتى خيط وضع الجسم الأول على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° ، ومر الخيط فوق بكرة صغيرة ملساء عند قمة المستوى ، وتدلى الجسم الثانى رأسيًا لأسفل . **أوجد** عجلة المجموعة والضغط على البكرة ، وإذا تحركت المجموعة من سكون وقطع الخيط بعد مرور ٣ ثوان من بداية الحركة ، **فما هى** المسافة التى تقطعها الكتلة على المستوى منذ لحظة انقطاع الخيط وحتى تسكن لحظيًا ؟

١٨ وضع جسم كتلته ٢٠٠ جرام على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° وربط بخيط يمر على بكرة ملساء أعلى المستوى ويتدلى من طرفه الآخر جسم كتلته ١٥٠ جرام ، فإذا تحركت المجموعة من السكون عندما كان الجسمان على مستوى أفقى واحد ، **أوجد** عجلة المجموعة والضغط على البكرة ثم **أوجد** البعد الرأسى بين الجسمين بعد ثانية واحدة من بدء الحركة .

الوحدة الثالثة : الدفع والتصادم

درس (١٠) : متجه الدفع

• **تعريف الدفع :** إذا أثرت قوة $\overrightarrow{ق}$ ثابتة المقدار على جسم خلال فترة زمنية (ن) فإن دفع هذه القوة ، ونرمز لها بالرمز $\overrightarrow{د}$ يُعرَّف بأنه حاصل ضرب متجه القوة فى زمن تأثيرها .

$$\overrightarrow{د} = \overrightarrow{ق} \times ن$$

• **وحدة قياس الدفع :** هى وحدة قوة × وحدة زمن = نيوتن.ث أ، داين.ث

∵ نيوتن = كجم.متر/ث^2 ∴ وحدة الدفع = كجم.متر/ث^2 × ث = كجم.متر/ث

• **صورة أخرى لقانون الدفع :**

∵ ق = ك جـ ∴ الدفع = ك جـ ن ، ∵ ع = ع. + جـ ن ∴ ع − ع. = جـ ن

∴ $\overrightarrow{د} = ك(\overrightarrow{ع} - \overrightarrow{ع.})$ ، ∴ الدفع = $\int_0^{ن}$ ق ءن = ق × ن

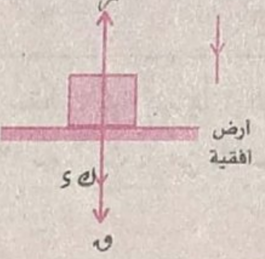
إذا كانت القوة (ق) متغيرة ، أى أن ق دالة فى الزمن .

فإن دفع هذه القوة خلال [ن$_1$ ، ن$_2$] = $\int_{ن_1}^{ن_2}$ ق . ءن

= مساحة المنطقة المظللة تحت المنحنى كما بالشكل

• **ملاحظات هامة :** (١) القوة المرتبطة بالدفع تسمى **(القوة الدفعية ق)** .

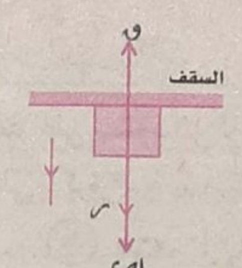
(٢) يجب وضع اتجاه موجب للسرعة فى حالة اصطدام جسم بالحائط أو السقف أو المضرب أو الأرض .. وفى العادة نخرج منها الاتجاه الموجب للسرعة تخرج من الحائط أو السقف أو المضرب أو الأرض هذا الاتجاه .



(٣) (أ) إذا سقط جسم وزنه (و) = ك ء رأسيًا على سطح الأرض فإن ضغط الجسم على الأرض = رد فعل الأرض على الجسم = ق + ك ء

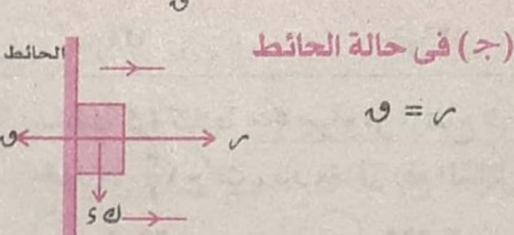
(ب) فى حالة السقف :

ر = ق − ك ء



(جـ) فى حالة الحائط

ر = ق



تمارين (١١) على متجه الدفع

أولاً اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ إذا كان مقدار دفع قوة ق على جسم لمدة $١٠^{-٤}$ ثانية يساوى ١٠ نيوتن.ث ، فإن مقدار ق يساوى = ...

(أ) $١٠^{٣}$ داين (ب) $١٠^{٥}$ داين (ج) $١٠^{٣}$ داين (د) $١٠^{٥}$ نيوتن

---

٢ إذا أثرت القوتان : $\overline{ق_١} = \overline{س} + ٥\overline{ص} + ٧\overline{ع}$ ، $\overline{ق_٢} = ٢\overline{س} - \overline{ص} - ٢\overline{ع}$ مقدرتان بوحدة النيوتن على جسم لفترة زمنية قدرها ٢ ثانية ، فإن مقدار دفع القوى يساوى ....

(أ) $٥\sqrt{٢}$ نيوتن.ث (ب) $١٠\sqrt{٢}$ نيوتن.ث (ج) $٥٠\sqrt{٢}$ نيوتن.ث (د) ١٠٠ نيوتن.ث

---

٣ إذا أثرت قوة مقدارها ٩٠ نيوتن على جسم كتلته ١٠ كجم لمدة ٥ ثوانى ، فإن مقدار التغير فى سرعة الجسم فى اتجاه القوة نفسها يساوى ....

(أ) ١٢٠ م/ث (ب) ٩٠ م/ث (ج) ٥٠ م/ث (د) ٤٥ م/ث

---

٤ إذا أثرت القوى : $\overline{ق_١} = أ\overline{س} - \overline{ص}$ ، $\overline{ق_٢} = ٣\overline{س} + ب\overline{ص}$ ، $\overline{ق_٣} = أ\overline{س} + ٢\overline{ص}$ على جسم لمدة $\frac{١}{٢}$ ثانية ، وكان دفع هذه القوى يُعطى بالعلاقة : $\overline{د} = ٢\overline{س} + ٤\overline{ص}$

فإن : أ + ب = ...

(أ) $٦\frac{١}{٢}$ (ب) $\frac{١}{٢}$ (ج) $٧\frac{١}{٢}$ (د) ٧

---

٥ اصطدمت كرة كتلتها ٣٠٠ جم ومتحركة على أرض أفقية بسرعة ٦٠ سم/ث تصادمًا مباشرًا بحائط رأسى فأثر عليها بدفع مقدارها ٤٨٠٠٠ داين.ث ، فإن سرعة ارتداد الكرة من الحائط بوحدة سم/ث تساوى ....

(أ) ١٢٠ (ب) ١٠٠ (ج) ٥٠٠ (د) ٢٢٠

---

٦ إذا كان القياس الجبرى لمتجه القوة يُعطى بالعلاقة : $ق = ١ + (ن - ٢)^{٢}$ حيث ق مقاسة بالنيوتن والزمن ن بالثانية ، فإن دفع ق فى الفترة الزمنية [٠ ، ٣] بالنيوتن.ث يساوى ....

(أ) ٦ (ب) ٤ (ج) ٢ (د) ٨

---

٧ إذا سقطت كرة كتلتها ١ كجم رأسيًا على أرض أفقية صلبة ، وكان مقدار دفع الكرة على الأرض = ١٢ نيوتن.ث ، زمن تلامس الكرة والأرض ٠,١ ث ، فإن مقدار رد فعل الأرض على الكرة يساوى ....

(أ) ١٢١ (ب) ١٢٩,٨ (ج) ١٢٠ (د) ٩٨

---

٨ سقطت كرة كتلتها ٥٠٠ جرام من ارتفاع ٢,٥ متر على سطح سائل لزج فغاصت فيه بسرعة منتظمة مقدارها $١\frac{٣}{٤}$ م/ث ، فإن مقدار دفع السائل على الكرة = ... كجم.م/ث .

(أ) ٢٦,٥ (ب) ٢,٦٢٥ (ج) ٢٦٥ (د) ١٣

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ أثرت قوة ثابتة مقدارها ق على جسم كتلته ك لمدة $\frac{1}{49}$ ثانية ، تغيرت سرعته من ٣ م/ث إلى ٥٤ كم/س فى اتجاه القوة وكان دفع القوة يساوى ٤,٨ نيوتن.ث . فإن مقدار القوة بثقل الكجم = ...

١٠ جسم كتلته ٣ كجم يتحرك بسرعة $\overline{ع} = ٥ \overline{س} - ٢ \overline{ص}$ ، أثرت عليه قوة ثابتة لمدة زمنية وكان دفع القوة على الجسم يساوى $٦ \overline{س} + ٩ \overline{ص}$ ، فإن سرعة الجسم بعد تأثير القوة بوحدة م/ث = ... (علمًا بأن مقدار الدفع بوحدة نيوتن.ث) .

١١ كرة من الصلصال كتلتها ١ كجم سقطت من ارتفاع ٤٠ سم على ميزان ضغط ، وكان زمن الصدمة $\frac{1}{7}$ ثانية ، فإن قراءة الميزان = ... ث.كجم . (علمًا بأن الكرة لم ترتد بعد الصدمة).

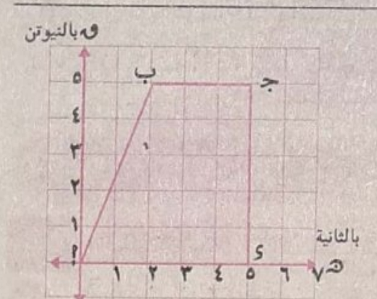
١٢ كرة تنس كتلتها ٤٠ جم تتحرك أفقيًا بسرعة ٥٠ سم/ث اصطدمت بالمضرب ، فارتدت فى الاتجاه المضاد بسرعة ١١٠ سم/ث ، وإذا كان زمن تماس الكرة مع المضرب $\frac{1}{49}$ من الثانية ، فإن مقدار قوة دفع المضرب على الكرة = ... ث.جم .

١٣ جسم كتلته ٣٠٠ جم قذف رأسيًا لأعلى بسرعة ٨٤٠ سم/ث من نقطة تقع أسفل سقف حجرة بمقدار ١١٠ سم فاصطدم بالسقف وارتدت إلى أرض الحجرة بعد $\frac{1}{2}$ ثانية من الارتداد ، وكان ارتفاع السقف ٢٧٢,٥ سم ، وإذا كان زمن التلامس $\frac{1}{10}$ ثانية ، فإن القوة الدفعية = ... نيوتن .

١٤ سقطت كرة من المطاط كتلتها ٢٠ جم من ارتفاع ٦,٤ متر من سطح الأرض فارتدت رأسيًا إلى أعلى ، فإذا كان مقدار القوة الدفعية بين الأرض والكرة ١٨٢×١٠^{٤} داين ، وأن زمن تلامس الكرة بالأرض ٠,٠٢ من الثانية ، فإن أقصى ارتفاع وصلت إليه الكرة بعد ارتدادها = ... سم .

١٥ جسم كتلته ٢٠ جم سقط من ارتفاع ٤٠ سم عن سطح بركة من الماء فغاص فى الماء وقطع مسافة ٢١٠ سم خلال ثانية واحدة بعجلة ٢,١ م/ث^{٢} ، فإن مقدار دفع الماء على الجسم = ... نيوتن.ث

١٦ الشكل المقابل : يمثل منحنى القوة بالزمن .
فإن دفع القوة ق خلال الثوانى الخمسة الأولى
= ....
(حيث ق بالنيوتن ، ن بالثانية)



ثالثا أجب عما يأتى :

١٧ أثرت قوة مقدارها $١٠^{١٢}$ داين على جسم لفترة زمنية $١٠^{-٥}$ ثانية ، أوجد دفع القوة على الجسم بوحدة نيوتن.ث .

١٨ أثرت القوى : $\overline{ق_1} = ٢ \overline{س} + ٣ \overline{ص}$ ، $\overline{ق_2} = \overline{ص} - ٥ \overline{س}$ على جسم لمدة ثانية واحدة .
أوجد مقدار دفع القوة على الجسم إذا كان معيار القوة يُقاس بوحدة نيوتن .

درس (١١) : التصادم

• **التصادم المرن :** **هو التصادم الذى لا يحدث فيه تشوه أو توليد حرارة (فقد طاقة الحركة) نتيجة تصادم جسمين .**

• **تصادم كرات ملساء :**

علمنا أن دفع الحائط على الكرة تساوى التغير فى كمية الحركة بالمثل إذا تصادمت كرتان فإن دفع الكرة الثانية على الأولى يساوى التغير فى كمية حركة الأولى . وبما أنه عند التصادم كل من الكرتين تؤثر على الأخرى بقوة .. وحسب قانون نيوتن الثالث لكل منهما تدفع الأخرى بقوة تساويها وتضادها فى الاتجاه .. وبناء على ذلك .

دفع الكرة الثانية على الأولى = $\overline{د} = ك_١ \overline{ع_١}' - ك_١ \overline{ع_١}$ .... (١)

أما دفع الكرة الأولى على الثانية = $-\overline{د} = ك_٢ \overline{ع_٢}' - ك_٢ \overline{ع_٢}$ .... (٢)

حيث $ك_١$ ، $ك_٢$ كتلتي الكرتين ، $\overline{ع_١}$ ، $\overline{ع_٢}$ متجهى السرعة للكرتين قبل التصادم .

، $\overline{ع_١}'$ ، $\overline{ع_٢}'$ متجهى السرعة بعد التصادم ،

بجمع (١) ، (٢) : $\therefore ك_١ \overline{ع_١} + ك_٢ \overline{ع_٢} = ك_١ \overline{ع_١}' + ك_٢ \overline{ع_٢}'$

أى أن : **مجموعة كميتى الحركة بعد التصادم = مجموعة كمية الحركة قبل التصادم .**

• **خطوات الحل :** (١) نرسم المسألة ثم نعطى اتجاه موجب من أى كرة .

(٢) لكن .. إذا كان هناك مُعطى دفع الأولى على الثانية تخرج من الأولى الاتجاه الموجب وتوجد التغير فى كمية حركة الثانية والعكس ..

(٣) نطبق القانون : $ك_١ ع_١' + ك_٢ ع_٢' = ك_١ ع_١ + ك_٢ ع_٢$ بدون متجهات .

(٤) إذا تحرك الجسمان كجسم واحد نطبق القانون :

$$ك_١ \overline{ع_١} + ك_٢ \overline{ع_٢} = (ك_١ + ك_٢) \overline{ع}'$$

تمارين (١٢) على التصادم

أولا أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) كرتان كتلتاهما ٢ كجم ، ٣ كجم تتحركان فى خط مستقيم فى اتجاه واحد بالسرعتين ٣ م/ث ، ٢ م/ث على الترتيب ، وتصادمتا وكونا جسمًا واحدًا فإنه يتحرك بسرعة = ... م/ث .

(أ) ٤,٨ (ب) ٣,٦ (جـ) ٢,٤ (د) ١,٢

(٢) كرة كتلتها ٢٠٠ جم تتحرك فى خط مستقيم بسرعة ٣ م/ث صدمت كرة ساكنة كتلتها ٤٠٠ جم فسكنت الأولى بعد التصادم مباشرة ، فإن سرعة الكرة الثانية = ... م/ث .

(أ) ٣ (ب) ١,٢ (جـ) ٤,٥ (د) ١,٥

٣ كرتان كتلتاهما ٢٥٠ جم ، ٤٠٠ جم تتحركان فى خط مستقيم فى اتجاهين متضادين بالسرعتين ٥ م/ث ، ٤ م/ث فإذا ارتدت الأولى عقب الصدمة مباشرة بسرعة ٣ م/ث ، فإن سرعة الكرة الثانية = ... م/ث

(أ) ٣ (ب) ٢ (جـ) ١ (د) ٤

---

٤ عربة قطار كتلتها ٦ طن تسير بسرعة ٢٥ م/ث . اصطدمت بعربة قطار أخرى ساكنة كتلتها ٣ طن ، فإذا سارت العربتان بعد التصادم كجسم واحد ، فإن السرعة المشتركة = ... م/ث .

(أ) ٣ (ب) $\frac{٥٠}{٣}$ (جـ) ٥٠ (د) $\frac{٣}{٥٠}$

---

٥ يتحرك جسمان كتلتها ٢٠٠ جم ، ٨٠٠ جم فى خط مستقيم واحد على نضد أفقى بسرعة ٤ م/ث فى اتجاهين متضادين ، فإذا تحرك الجسمان بعد التصادم كجسم واحد ، فإن السرعة بعد التصادم = ... م/ث .

(أ) ٢,٤ (ب) ٤,٢ (جـ) ٨ (د) ١,٦

---

٦ جسم أ كتلته ٢ كجم يتحرك بسرعة $(-٦ \overrightarrow{س} - ٨ \overrightarrow{ص})$ اصطدم بجسم ب كتلته ٣ كجم يتحرك بسرعة $(٣ \overrightarrow{س} + ٤ \overrightarrow{ص})$ وإذا كانت سرعة أ بعد التصادم هى $(٣ \overrightarrow{س} + ٤ \overrightarrow{ص})$ والسرعات تقاس بوحدة (متر لكل ثانية) ، فإن مقدار سرعة ب بعد التصادم = ... م/ث .

(أ) ١٠ (ب) ٥ (جـ) ١,٥ (د) ٢

---

٧ تتحرك كرتان ملساوان فى خط مستقيم الأولى كتلتها ٥٠ جم ، ومتجه إزاحتها $\overrightarrow{ف} = ٣٠٠ ن \overrightarrow{ى}$ والثانية كتلتها ٤٠ جم ومتجه إزاحتها : $\overrightarrow{ف} = -١٥٠ ن \overrightarrow{ى}$ حيث ف بالسم ، ن بالثانية .
فإذا تصادمت الكرتان وكونتا جسمًا واحدًا فإن السرعة المشتركة = ... سم/ث

(أ) ١٠٠ (ب) −١٠٠ (جـ) ١٥٠ (د) −١٥٠

---

٨ يتحرك جسم أ كتلته ١٠ جم رأسيًا إلى أسفل ، صدم جسم آخر ب كتلتها ٤ جم يتحرك رأسيًا إلى أعلى عندما كانت سرعة أ هى ٢٠٠ سم/ث وسرعة ب هى ٨٠٠ سم/ث ، فارتد الجسم ب رأسيًا إلى أسفل بسرعة ١٠٠ سم/ث بينما ارتد أ رأسيًا إلى أعلى وبعد $\frac{١}{٧}$ ث اصطدم الجسم أ بجسم آخر جـ كتلتها ١٠٠ جم فتحرك رأسيًا إلى أسفل بسرعة ١٣ سم/ث وكونا جسمًا واحدًا ، فإن السرعة المشتركة بين أ ، جـ بعد التصادم = ... سم/ث

(أ) ٢٠ (ب) ٥ (جـ) ١٠ (د) ١٥

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ تتحرك كرتان ملساوان كتلة كل منهما ٣٠٠ جرام فى خط مستقيم واحد على مستوى أفقى أملس الأولى بسرعة ٥ م/ث والثانية بسرعة ٩ م/ث فى نفس اتجاه الأولى ، وإذا تصادمت الكرتان وتحركت الأولى بعد التصادم مباشرة بسرعة ٨ م/ث فى نفس اتجاه حركتها .
فإن مقدار سرعة الكرة الثانية = ... م/ث .

١٠ تتحرك كرتان ملساوان فى خط مستقيم على نضد أفقى أملس فى اتجاهين متضادين فإذا كانت كتلة الأولى ٢٠٠ جم وسرعتها ٢٠ م/ث ، وكتلة الثانية ٦٠٠ جم وسرعتها ٤ م/ث . الكرة الأولى ارتدت بعد التصادم مباشرة بسرعة ١٦ م/ث ، فإن سرعة الكرة الثانية بعد التصادم = ... م/ث .

١١ جسمان كتلتاهما ٤٠ جم ، ٦٠ جم يتحركان فى خط مستقيم واحد على نضد أفقى سرعة كل منهما ٥٠ سم/ث ، ٣٠ سم/ث على الترتيب ، فإذا ترك الجسمان بعد التصادم مباشرة كجسم واحد ، إذا كان الجسمان يسيران فى تجاهين متضادين وزمن التصادم $\frac{١}{٤٩}$ من الثانية ، فإن مقدار قوة التضاغط بين الجسمين = ... ث.جم .

١٢ كرة كتلتها ٢٠٠ جرام تتحرك بسرعة ٧ م/ث اصطدمت بكرة ساكنة كتلتها ٣٠٠ جرام وتحركتا معًا كجسم واحد فإن المسافة التى يسكن بعدها الجسم إذا لاقى مقاومة ٢٠٠ ث.جم تساوى .... متر.

١٣ سقطت مطرقة كتلتها طن واحد من ارتفاع ٤,٩ متر رأسيًا على عمود من أعمدة الأساس كتلته ٤٠٠ كجم فدكته رأسيًا فى الأرض مسافة ١٠ سم ، فإذا تحركت المطرقة والعمود كجسم واحد بعد التصادم مباشرة ، فإن مقاومة الأرض بفرض ثبوتها بثقل كجم = ...

١٤ جسم كتلته ١ كجم موضوع على سطح أفقى أملس أثرت عليه قوة مقدارها ٨ نيوتن لمدة $\frac{١}{٢}$ ثانية وأثناء انقطاع تأثير القوة اصطدم هذا الجسم بجسم آخر ساكن كتلته ٢ كجم ، فإذا ارتد الجسم الأول بسرعة ٢ م/ث ، فإن سرعة الجسم الثانى بعد التصادم مباشرة = ... م/ث .

١٥ تتحرك كرتان ملساوان كتلة كل منهما ٢٠٠ جم فى خط مستقيم واحد على أرض أفقية الأولى بسرعة ٥ م/ث ، والثانية ٩ م/ث فى نفس اتجاه الأولى ، فإذا تصادمت الكرتان ، علمًا بأن مقدار دفع الكرة الثانية على الأولى يساوى $٠,٦ \times ١٠^{٥}$ داين.ث ، فإن $ع_{١}'$ (بعد التصادم) = ... م/ث

$ع_{٢}'$ (بعد التصادم) = ... م/ث

١٦ تتحرك كرة صغيرة ملساء كتلتها ٣٠ جرام فى خط مستقيم بسرعة منتظمة مقدارها ١٣ م/ث وبعد ٤ ثوان من مرورها بموضع معين تحركت كرة أخرى كتلتها ١٠ جرام من هذا الموضع وفى نفس اتجاه حركة الكرة الأولى بسرعة ابتدائية مقدارها ٤ م/ث وبعجلة ٢ م/ث^{٢} ، فإذا كونتا جسمًا واحدًا بعد التصادم مباشرة ، فإن السرعة المشتركة للجسم = ... م/ث .

ثالثا أجب عما يأتى :

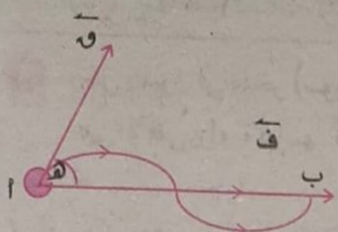
١٧ تتحرك كرتان ملساوان فى خط مستقيم الأولى كتلتها ٥٠ جم ومتجه إزاحتها $\overline{ف} = ٣٠٠ن \overline{ى}$ ، والثانية كتلتها ٤٠ جم ومتجه إزاحتها $\overline{ف} = -١٥٠ن \overline{ى}$ حيث ف بالسم ، ن بالثانية . تصادمت الكرتان وكونتا جسمًا واحدًا . احسب السرعة المشتركة لهذا الجسم بعد التصادم ثم أوجد قوة التضاغط بين الكرتان إذا كان زمن الصدمة $\frac{١}{٦}$ ثانية .

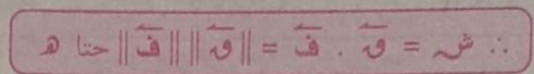
١٨ كرة من المطاط كتلتها ٥٠٠ جم تتحرك أفقيًا فى خط مستقيم . اصطدمت بحائط رأسى وارتدت بسرعة ١٥٠ سم/ث على نفس المستقيم ، فإذا كان متوسط القوة بينهما وبين الحائط ١٠ ث.كجم ، وزمن التلامس بينهما $\frac{١}{٥٠}$ ثانية ، فأوجد سرعة الكرة قبل لحظة اصطدامها بالحائط مباشرة .

الوحدة الرابعة : الشغل - القدرة - الطاقة

درس (١٢) : الشغل

• **تعريف الشغل :** الشغل المبذول بواسطة القوة الثابتة $\overrightarrow{ق}$ فى تحريك جسم من موضع ابتدائى إلى موضع نهائى ويرمز له بالرمز (شـ) على أنه يساوى حاصل الضرب القياسى لمتجه القوة فى متجه الإزاحة بين الموضعين .





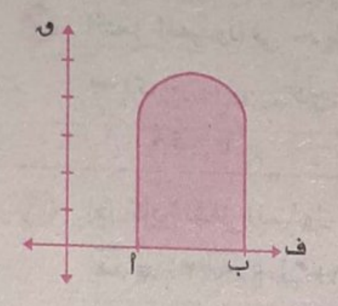
$\therefore$ شـ $= \overrightarrow{ق} \cdot \overrightarrow{ف} = \|\overrightarrow{ق}\| \, \|\overrightarrow{ف}\|$ حتا هـ

$\therefore$ حيث هـ قياس أصغر زاوية بين متجه القوة ومتجه الإزاحة .

وإذا كان : $\overrightarrow{ق} = (أ_١ ، ب_١)$ ، $\overrightarrow{ف} = (أ_٢ ، ب_٢)$

فإن : $\overrightarrow{ق} \cdot \overrightarrow{ف} = أ_١ أ_٢ + ب_١ ب_٢$

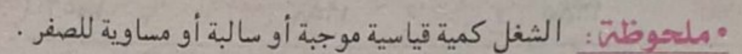
• **ملحوظة :** الشغل كمية قياسية موجبة أو سالبة أو مساوية للصفر .



• **وحدة الشغل :** جول = نيوتن.متر أ، أرج = داين.سم

جول $= ١٠^٧$ أرج

• لكل قوة مؤثرة فى الجسم شغل خاص بها .



$\therefore$ شـ $= \int_{أ}^{ب}$ ق ءف = المساحة تحت المنحنى .

• **ملحوظة :** ق قوة متغيرة حيث ق دالة فى ف

تمارين (١٣) على الشغل

اولا اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

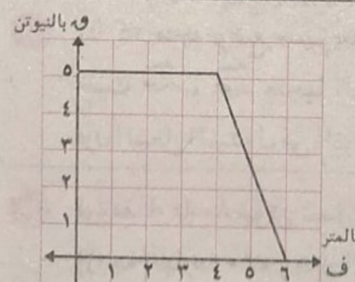
١ إذا تحرك جسيم فى خط مستقيم من نقطة الأصل إلى النقطة أ(٣ ، ٢) تحت تأثير القوة :
$\overrightarrow{ق} = ٣\overrightarrow{س} - ٥\overrightarrow{ص}$ فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة = ... وحدة شغل .

(أ) -٤ (ب) -١ (ج) صفر (د) ١

٢ إذا تحرك جسم فى خط مستقيم من النقطة أ(-٣ ، ٢) إلى النقطة ب(٥ ، -٣) تحت تأثير القوة
$\overrightarrow{ق} = ٥\overrightarrow{س} + ٨\overrightarrow{ص}$ فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة = ... وحدة شغل .

(أ) صفر (ب) -٤٠ (ج) ٤٠ (د) ٨

٣ الشكل المقابل يوضح تأثير قوة (ق) على جسم يتحرك مسافة (ف) فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة ليتحرك الجسم من ف = ٠ إلى ف = ٦ متر يساوى .... جول .



(أ) صفر (ب) ٤٠

(ج) ٨٠ (د) ٢٥

٤ الشغل المبذول فى رفع كتلة مقدارها ٢٠٠ جرام موضوعة على سطح الأرض مسافة ١٠ أمتار عن سطح الأرض يساوى .... جول .

(أ) صفر (ب) ٩,٨ (جـ) ١٩,٦ (د) ٢٩,٤

٥ إذا تحرك جسم فى خط مستقيم وكانت تؤثر عليه قوة مقاومة تساوى فى المقدار ٤٠٠ نيوتن فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة خلال إزاحة $\overrightarrow{ف}$ ، حيث $\|\overrightarrow{ف}\|$ = ٣٥٠ متر يساوى .... جول .

(أ) -١٤×١٠^{٤} (ب) -٧×١٠^{٤} (جـ) ٧×١٠^{٤} (د) ١٤×١٠^{٤}

٦ رجل يتسوق فى متجر (سوبر ماركت) يدفع عربة تسوق بقوة مقدارها ٣٥ نيوتن تميل هذه القوة على الأفقى بزاوية قياسها ٢٥° لتتحرك العربة مسافة ٥٠ متر فإن الشغل المبذول بواسطة الرجل = ... جول .

(أ) ١٥٨٦ (ب) ١٨٥٦ (جـ) ١٦٥٨ (د) ١٦٨٥

٧ الشغل المبذول فى تحريك كتلة مقدارها ٦٠٠ جرام مسافة ٤ أمتار بعجلة مقدارها ٢٠ سم/ث^{٢} يساوى .... جول .

(أ) ٤٨×١٠^{٣} (ب) ٤٨ (جـ) ٤٨×١٠^{٧} (د) ٤٨×١٠^{٥}

٨ إذا كان الشغل المبذول من القوة : $\overrightarrow{ق} = م\overrightarrow{س} + ٤\overrightarrow{ص}$ خلال إزاحة نقطة تأثيرها $\overrightarrow{ف} = -٣\overrightarrow{س} + (م+١)\overrightarrow{ص}$ يساوى ٠,٠٥ جول ، $\|\overrightarrow{ف}\|$ بالسم ومعيار ق بالنيوتن حيث م ثابت فإن قيمة م = ...

(أ) ١٠ (ب) ١ (جـ) ٠,١ (د) ١٠٠

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ **فى الشكل المقابل :**

إذا كان : $\|\overrightarrow{ق}\|$ = ٤ نيوتن ، $\|\overrightarrow{ف}\|$ = ٦ متر ،

فإن الشغل المبذول من $\overrightarrow{ق}$ = ... جول .

ق ، ف ، ١٢٠°

١٠ يتحرك جسيم تحت تأثير القوتين $\overrightarrow{ق_١} = ٢\overrightarrow{س} - ٣\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_٢} = ٥\overrightarrow{س} + \overrightarrow{ص}$ من النقطة أ(٢ ، ١) إلى النقطة ب(٣ ، ٠) حيث $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متجها الوحدة الأساسية ،

فإن الشغل المبذول المحصل من القوتين معًا = ... وحدة شغل .

١١ إذا كان متجه موضع جسيم يُعطى كدالة فى الزمن بالعلاقة : $\overrightarrow{ر}(ن) = (ن+٤)\overrightarrow{س} + (ن^{٢}+٣)\overrightarrow{ص}$ حيث $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متجها الوحدة الأساسية على الجسم قوة $\overrightarrow{ق} = ٣\overrightarrow{س} + ٢\overrightarrow{ص}$

فإن الشغل المبذول من القوة $\overrightarrow{ق}$ من ن = ١ إلى ن = ٣ = ... وحدة شغل .

١٢ قوة مقدارها ٨٠ نيوتن تعمل فى اتجاه ٣٠° شمال الشرق ، فإن الشغل المبذول بواسطة القوة خلال إزاحة معيارها ٤٠ متر نحو الشمال يساوى ....

١٣ جسيم يتحرك فى خط مستقيم تحت تأثير القوة ق (نيوتن) حيث ق = حا٢ف حيث ف مقاسة بالمتر، فإن الشغل المبذول من القوة عندما يتحرك الجسيم من ف = ٠ حتى ف = $\frac{\pi}{2}$ يساوى .... جول .

١٤ قذف حجر كتلته ٤ كجم رأسيًا لأعلى من على سطح الأرض ، فإذا كان الشغل المبذول ليصل إلى أقصى ارتفاع ١١٧٦ جول ، فإن أقصى ارتفاع وصل إليه الحجر = ... متر .

١٥ ينزلق جسم كتلته ١٠ كجم مسافة ٦ متر على مستوى خشن معامل الاحتكاك الحركى بينهما ٠,٢ ويميل هذا المستوى على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° ، فإن :

(أ) الشغل الذى تبذله قوة وزن الجسم = ... ث.كجم.متر .

(ب) الشغل الذى تبذله قوة الاحتكاك = ... ث.كجم.متر .

١٦ سيدة تدفع أمامها عربة بها طفل من حالة سكون على طريق أفقى بقوة قدرها ٢ ث.كجم وتميل على الأفقى لأسفل بزاوية قياسها ٦٠° ضد مقاومات قدرها ٠,٩٥ ث.كجم ، فإذا كانت كتلة العربة والطفل ١٨ كجم ، فإن : (أ) الشغل المبذول خلال دقيقة من قوة السيدة = ... ث.كجم.متر .

(ب) الشغل المبذول خلال دقيقة من مقاومة الطريق = ... ث.كجم.متر .

ثالثا أجب عما يأتى :

١٧ أثرت قوة متغيرة مقاسة بالداين على جسيم حيث ق تعطى بالعلاقة : ق = ٤ف^{3} − ٢ف + ١ ، احسب الشغل المبذول من هذه القوة فى الفترة ف = ٠ إلى ف = ٤ حيث $\|\overrightarrow{ف}\|$ بالسم .

١٨ فى الشكل المقابل :

يوضح تأثير قوة متغيرة على جسيم ، احسب الشغل الكلى بواسطة هذه القوة فى الحالات الآتية :

أولاً : من ف = ٠ إلى ف = ١٠

ثانيًا : من ف = ٨ إلى ف = ١٤

درس (١٣) : طاقة الحركة

• **تعريف طاقة الحركة :** طاقة الحركة هى الطاقة التى يكتسبها الجسم بفضل سرعته وتقدر عند لحظة ما بنصف حاصل ضرب كتلة هذا الجسم فى مربع سرعته ورمزه (ط) .

$$\therefore ط = \frac{1}{2} ك ع^{2}$$

• **وحدة طاقة الحركة :** هى وحدة قياس الشغل

جول = نيوتن . متر	إرج = داين . سم
إذا كان ك بالكيلو جرام والسرعة بالمتر/ث	إذا كان ك بالجرام والسرعة بالسم/ث

- **مبدأ الشغل والطاقة :** التغير فى فى طاقة الحركة = الشغل المبذول من جميع القوى

$$ط_{ب} - ط_{أ} = ش$$

- **طاقة الحركة والتكامل :**

$$\int_{ط_{.}}^{ط} ء ط = \int_{ف_{.}}^{ف} ق \,.\, ء ف$$

$\therefore$ $ط - ط_{.}$ = الشغل المبذول خلال الإزاحة

- إذا كان ق دالة فى س حيث س المسافة فإن : $ش = \int_{.}^{س} ق(س) \, ء س$

تمارين (١٤) على طاقة الحركة ومبدأ الشغل

أولا أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ سفينة كتلتها ٤٤١ طن تتحرك بسرعة ٧٢ كم/س ، فإن طاقة حركتها = ... كيلووات.ساعة.

(أ) ٢٤٥٠٠ (ب) ٤,٥ (جـ) $٢٤,٥ \times ١٠^{٥}$ (د) ٢٤,٥

---

٢ يتحرك جسم كتلته ٢٠٠ جرام بسرعة $\overline{ع} = ٦٠\overline{س} - ٨٠\overline{ص}$ حيث $\overline{س}$ ، $\overline{ص}$ متجها وحدة متعامدين ومقدار السرعة مقيس بوحدة سم/ث ، فإن طاقة حركة هذا الجسم = ... جول .

(أ) ٠,١ (ب) ١ (جـ) ١٠ (د) ٠,٠١

---

٣ جسم يتحرك بسرعة $\overline{ع} = ٥٠\overline{س} + ١٠٠\overline{ص}$ ، حيث $\overline{ع}$ مقيس بوحدة سم/ث ، $\overline{س}$ ، $\overline{ص}$ متجها وحدة متعامدان فى اتجاهين $\overleftrightarrow{وس}$ ، $\overleftrightarrow{وص}$ وكانت طاقة حركة هذا الجسم تساوى ٣,٩ جول فإن كتلة الجسم = ... جم .

(أ) ٦,٢٤٠ (ب) ٦٢٤٠ (جـ) ٦٢,٤ (د) ٦٢٤

---

٤ إذا ترك جسم كتلته ٣٠ جرام ليسقط من ارتفاع ١٠ أمتار من سطح الأرض ، فإن طاقة حركة هذا الجسم = ... جول عندما يكون على وشك الاصطدام بالأرض .

(أ) ٢,٩٤ (ب) ٢٩,٤ (جـ) ٢٩٤٠ (د) ٢٩٤٠٠٠

---

٥ قذف جسم كتلته ٢ كجم بسرعة ٣ م/ث إلى أسفل على خط أكبر ميل لمستوى أملس طوله ١٠ أمتار وارتفاعه ٢ متر ، فإن طاقة حركة هذا الجسم عند لحظة وصوله إلى قاعدة المستوى = ... جول .

(أ) ٣٩,٢ (ب) ٨٤,٢ (جـ) ٤٨,٢ (د) ٣,٩٢

---

٦ وضع جسم كتلته ٢٠٠ جرام عند قمة مستوى مائل ارتفاعه ٣ أمتار والشغل المبذول ضد مقاومة المستوى للحركة ٤,٤٨ جول ، فإن السرعة التى يصل بها هذا الجسم إلى قاعدة المستوى = ... م/ث .

(أ) ٤ (ب) ٧ (جـ) ١٤ (د) $\sqrt{١٤٧}$

---

٧ جسم كتلته ١ كجم يتحرك بسرعة مقدارها ١٢ م/ث أثرت عليه قوة مقاومة فى اتجاه مضاد لاتجاه حركته مقدارها $٦س^{٢}$ (نيوتن) حيث س الإزاحة التى يقطعها الجسم تحت تأثير المقاومة (بالمتر) فإن الشغل الذى تبذله المقاومة حتى س = ٤ يساوى .... جول .

(أ) ‎-٥٦ (ب) ‎-١٢٨ (جـ) ٢٥٦ (د) ٥٦

٨ تُرك جسيم كتلته ٢٠٠ جم ليتحرك من سكون من قمة مستوى أملس طوله ٢٥ مترًا ، ويميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{١٠}$ ، فإن طاقة حركة هذا الجسم عندما يصل إلى قاعدة المستوى = ... جول .

(أ) ١٤,٧ (ب) ٢,٤٥ (جـ) ٩,٨ (د) ٤,٩

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ سقط جسم كتلته ٥٠٠ جرام رأسيًا إلى أسفل من ارتفاع ٧٨,٤ متر عن سطح الأرض ، فإن :

(أ) طاقة حركة الجسم بعد ٢ ثانية من سقوطه = ... جول .

(ب) طاقة حركة الجسم لحظة ملامسته لسطح الأرض = ... جول .

١٠ سيارة كتلتها ١ طن تصعد منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٢٠}$ أبطل محركها . ووقفت بعد أن قطعت مسافة ٢٠ مترًا من لحظة إبطال المحرك فإذا كانت قوة مقاومة المنحدر $\frac{١}{٥}$ وزن السيارة . فإن طاقة حركة السيارة = ... جول .

١١ كرتان ملساوان كتلتاهما ١٠٠ ، ٢٠٠ جم تتحركان فى خط مستقيم فى اتجاهين متضادين تصادمت الكرتان عندما كانت سرعتاهما ٨ م/ث ، ١٢ م/ث على الترتيب ، فإذا ارتدت الكرة الأولى بعد التصادم مباشرة بسرعة ٢ م/ث ، فإن طاقة الحركة المفقودة نتيجة التصادم = ... جول .

١٢ أطلقت رصاصة كتلتها ٢٠ جرام أفقيًا على هدف خشبى ثابت بسرعة ٢٠٠ م/ث فغاصت فيه مسافة ٥٠ سم حتى سكنت ، فإن مقدار مقاومة الهدف = ... ، وإذا كان سُمك الهدف ٢٥ سم ، فإن السرعة التى تخرج بها الرصاصة = ... م/ث .

١٣ سقط جسم كتلته ٤٩ كجم من ارتفاع ٤٠ متر على كومة من الرمل فغاص فيها مسافة ٢ مترًا ، فإن مقاومة الرمل لحركة الجسم = ... ث.كجم .

١٤ قوة مقدارها ١٢ نيوتن ثابتة الاتجاه تقوم ببذل شغل على جسم تحرك ، فإذا كانت إزاحته تُعطى بالعلاقة : $\overleftarrow{ف} = ٣\overleftarrow{س} - ٤\overleftarrow{ص}$ حيث ف بالمتر ، فإن قياس الزاوية بين $\overleftarrow{ق}$ ، $\overleftarrow{ف}$ = ... إذا كان التغير فى طاقة الحركة للجسم = ٣٠ جول .

١٥ وضع جسم عند قمة مستوى مائل خشن طوله ٤٠ مترًا وارتفاعه ١٠ أمتار ، وكانت المقاومة لحركته $\frac{١}{٥}$ وزن الجسم ، فإن سرعته عند قاعدة المستوى = ... م/ث .

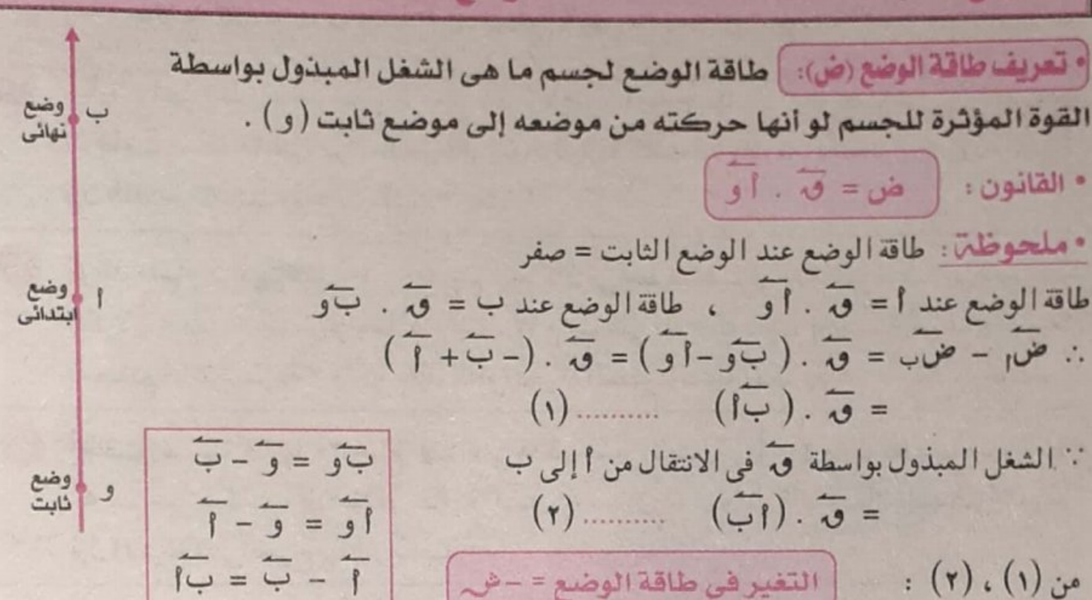
١٦ حلقة كتلتها $\frac{١}{٢}$ كجم تنزلق على عمود أسطوانى رأسى خشن ، فإذا كانت سرعتها ٦,٣ م/ث بعد أن قطعت مسافة ٤,٨ متر من بدء حركتها ، فإن الشغل المبذول من المقاومة أثناء الحركة = ... جول

ثالثا أجب عما يأتى :

١٧ مستوى مائل خشن طوله ٢٠ متر وارتفاعه ٥ أمتار ، أوجد أصغر سرعة يقذف بها جسم من أسفل نقطة فى المستوى المائل وفى اتجاه خط أكبر للمستوى لكى يصل بالكاد إلى أعلى نقطة فى المستوى علمًا بأن الجسم يلاقى مقاومات تساوى $\frac{١}{٤}$ وزنه .

١٨ يتحرك جسم كتلته ٢ كجم تأثير القوى $\overrightarrow{ق_1} = \overrightarrow{س} + ٢\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_2} = ٢\overrightarrow{س} + \overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_3} = ٣\overrightarrow{س} + ٥\overrightarrow{ص}$ مقدرة للنيوتن ومتجه الإزاحة $\overrightarrow{ف} = أه^{٢}\overrightarrow{س} - ب(ه^{٢} - ه)\overrightarrow{ص}$ ومعيار الإزاحة بالمتر ، أوجد : **أولاً** :قيمة أ ، ب الثابتين . **ثانيًا** :الشغل المبذول من هذه القوة بعد ٢ ثانية من بدء الحركة . **ثالثًا** :طاقة الحركة فى نهاية زمن قدره ٢ ثانية .

درس (١٤) : طاقة الوضع



• **تعريف طاقة الوضع (ض):** **طاقة الوضع لجسم ما هى الشغل المبذول بواسطة القوة المؤثرة للجسم لو أنها حركته من موضعه إلى موضع ثابت (و) .**

• **القانون :** $ض = \overrightarrow{ق} \cdot \overrightarrow{أو}$

• **ملحوظة:** طاقة الوضع عند الوضع الثابت = صفر

طاقة الوضع عند أ = $\overrightarrow{ق} \cdot \overrightarrow{أو}$ ، طاقة الوضع عند ب = $\overrightarrow{ق} \cdot \overrightarrow{بو}$

$\because ض_{أ} - ض_{ب} = \overrightarrow{ق} \cdot (\overrightarrow{بو} - \overrightarrow{أو}) = \overrightarrow{ق} \cdot (-\overrightarrow{ب} + \overrightarrow{أ})$

$= \overrightarrow{ق} \cdot (\overrightarrow{بأ})$ .... (١)

$\because$ الشغل المبذول بواسطة $\overrightarrow{ق}$ فى الانتقال من أ إلى ب

$= \overrightarrow{ق} \cdot (\overrightarrow{أب})$ .... (٢)

$\overrightarrow{بو} = \overrightarrow{و} - \overrightarrow{ب}$
$\overrightarrow{أو} = \overrightarrow{و} - \overrightarrow{أ}$
$\overrightarrow{أ} - \overrightarrow{ب} = \overrightarrow{بأ}$

من (١) ، (٢) : **التغير فى طاقة الوضع = $-ش$**

• **نتيجة هامة جدًا :** طاقة وضع جسم كتلته ك على ارتفاع (ل) من سطح الأرض يساوى (ك د ل)
حيث ك الكتلة ، د عجلة الجاذبية ، ل الارتفاع عن سطح الأرض .

• **وحدة الشغل هى وحدة طاقة الوضع :** جول أو إرج

• **مبدأ بقاء الطاقة :** **إذا انتقل جسم من موضع (أ) إلى موضع (ب) دون أن يلاقى أى مقاومة (تحت تأثير وزنه فقط) فإن مجموع طاقة الحركة والوضع فى أى موضع تظل ثابتة .**

بمعنى : $ض_{أ} + ط_{أ} = ض_{ب} + ط_{ب}$

• **الحركة على مستوى خشن :**

فى الشكل المقابل : إذا هبط جسم على مستوى مائل خشن تحت تأثير وزنه مع مقاومات من الموضع أ إلى الموضع ب فإن :

التغير فى طاقة الوضع = التغير فى طاقة الحركة + الشغل المبذول ضد المقاومات

• **مراجعة :**

التغير فى طاقة الحركة = الشغل المبذول من جميع القوى

فمثلاً : فى الشكل المقابل :

أ م ، ك د جا ه ، ب ، ه

$\frac{١}{٢} ك(ع^{٢} - ع_{0}^{٢}) = (ك د جا ه - م) \times أب$

تمارين (١٥) على طاقة الوضع

أولاً أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ يمكن قياس الطاقة بالوحدات التالية ما عدا الوحدة ....

(أ) الإرج (ب) ث.جم.سم (جـ) ث.كجم.متر (ء) كجم.م/ث

٢ سقط جسم كتلته ١٠٠ جم من ارتفاع ٤ أمتار عن سطح الأرض ، فإن مجموع طاقتى الحركة والوضع للجسم عند أى لحظة أثناء سقوطه = ... جول .

(أ) ٣,٩٢ (ب) ٩٣,٢ (جـ) ٠,٩٨ (ء) ٢,٩٤

٣ وضع جسم عند قمة مستو مائل أملس ارتفاعه ٤٠ سم ، فإن سرعته عندما يصل إلى قاعدة المستوى = ... م/ث .

(أ) ٥,٦ (ب) ٤,٢ (جـ) ٣,٦ (ء) ٢,٨

٤ وضع جسم كتلته ٥٠٠ جم عن قمة مستو مائل ارتفاعه ٤ أمتار ، فإن السرعة التى يصل بها الجسم إلى قاعدة المستوى .... م/ث . علمًا بأن مقدار الشغل المبذول ضد المقاومة يساوى ٣,٦ جول .

(أ) ٦ (ب) ٨ (جـ) ١٠ (ء) ١٢

٥ أثرت القوة $\overrightarrow{ق} = ٦\overrightarrow{س} + ٢\overrightarrow{ص}$ على جسم فحركته من الموضع أ إلى الموضع ب فى زمن ٢ ثانية وكان متجه الموضع للجسم يُعطى بالعلاقة : $\overrightarrow{ر} = (٣ن^{٢} + ٢)\overrightarrow{س} + (٢ن^{٢} + ١)\overrightarrow{ص}$ ، فإن التغير فى طاقة الوضع للجسم حيث معيار ق مقيس بالنيوتن ، معيار ر بالمتر ، ن بالثانية = ... جول .

(أ) ٨٨ (ب) ٤٤ (جـ) -٤٤ (ء) -٨٨

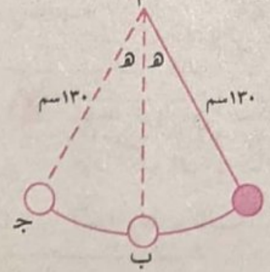
٦ طائرة عمودية وزنها ٣٥٠٠ ث.كجم تهبط رأسيًا لأسفل من ارتفاع ٢٥٠ متر إلى ارتفاع ١٥٠ متر من سطح الأرض ، فإن مقدار الفقد فى طاقة وضعها يساوى .... جول .

(أ) ٣٤٣٠ (ب) ٣٤٣ (جـ) ٣٤٣٠٠ (ء) ٣٤٣٠٠٠٠

٧ إذا قُذف جسم على مستوى مائل خشن من أسفل نقطة منه وكانت طاقة حركته عندئذ ١٣٠ جول وعندما عاد إلى نفس النقطة مرة أخرى ، كانت طاقة حركته ٩٠ جول ، فإن الشغل المبذول ضد الاحتكاك أثناء الصعود = ... جول .

(أ) ٢٠ (ب) ١٠ (جـ) ٣٠ (ء) ٤٠

٨ **فى الشكل المقابل :**



بندول بسيط طول خيطه ١٣٠ سم ، يبدأ البندول الحركة من السكون من النقطة أ ويتحرك حرًا ليتذبذب فى زاوية قياسها ٢هـ حيث طا هـ = $\frac{٥}{١٢}$. فإن سرعة الكرة عند منتصف المسار = ... م/ث .

(أ) ١٢٠ (ب) ١,٩٦ (جـ) ١٤٠ (ء) ١,٤

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ تحرك رجل كتلته ٧٢ كجم صاعداً طريقًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{1}{6}$ فقطع ١٢٠ متراً ، فإن التغير فى طاقة وضع الرجل = ... جول .

١٠ قُذف جسم كتلته ٢ كجم من سطح الأرض رأسيًا إلى أعلى بسرعة ٧٠ م/ث ، وإذا كانت طاقة حركته بعد زمن ما هو ١٢٥,٤٤ جول ، فإن طاقة وضعه عندئذ = ... جول .

١١ يتحرك جسم من الموضع أ(٢ ، ٣) إلى الموضع ب(٧ ، ٦) تحت تأثير القوة $\overrightarrow{ق} = ٣\overrightarrow{س} + ٤\overrightarrow{ص}$ فإن التغير فى طاقة وضع الجسم = ... إرج . حيث ف بالسم ، ق مقاسة بالداين .

١٢ سقط جسم كتلته ١٠٠ جم من ارتفاع ٥ أمتار على أرض رخوة فغاص فيها ٢٠ سم ، فإن مقدار ما فُقد من طاقة الوضع = ... جول ، متوسط مقاومة الأرض = ... ثقل.كجم .

١٣ حلقة كتلتها $\frac{1}{2}$ كجم تنزلق على عمود أسطوانى رأسى خشن ، فإذا كانت سرعتها ٦,٣ م/ث بعد أن قطعت مسافة ٤,٨ متر من بدء حركتها فإن الشغل المبذول من المقاومة = ... جول .

١٤ أ ، ب نقطتان على خط أكبر ميل فى مستوى مائل خشن بحيث ب أسفل أ ، بدأ جسم كتلته ٥٠٠ جم الحركة من السكون من نقطة أ ، فإذا كانت المسافة الرأسية تساوى متراً واحداً ، وسرعة الجسم عندما يصل إلى ب تساوى ٤ م/ث ، فإن : (أولاً) طاقة الوضع المفقودة = ... جول .
(ثانيًا) الشغل المبذول ضد المقاومات = ... جول .

١٥ قُذف جسم كتلته ١٤٠ جرام رأسيًا لأعلى من قمة برج ارتفاعه ٢٥ متر عن سطح الأرض ، فإن التغير فى طاقة حركة الجسم من لحظة قذفه حتى وصوله إلى سطح الأرض = ... جول .

١٦ إذا قُذف جسم على مستوى مائل خشن من أسفل نقطة فيه وكانت طاقة حركته عندئذ ١٠٠ جول وعندما عاد إلى نفس النقطة مرة أخرى كانت طاقة حركتها ٧٠ جول ، فإن الشغل المبذول ضد الاحتكاك أثناء الصعود = ... جول .

ثالثا أجب عما يأتى :

١٧ أثرت قوة $\overrightarrow{ق} = ٤\overrightarrow{س} + ٥\overrightarrow{ص}$ على جسم فحركته من الموضع أ إلى الموضع ب فى زمن ٢ ثانية ، وكان متجه الموضع للجسم يُعطى كدالة فى الزمن بالعلاقة :
$\overrightarrow{ر} = (٢ن^٢ + ٣)\overrightarrow{س} + (٤ن + ١)\overrightarrow{ص}$ فإن التغير فى طاقة الوضع للجسم = ... جول ،
حيث ق بالنيوتن ، $\|\overrightarrow{ر}\|$ بالمتر ، ن بالثانية .

١٨ تهبط عربة من السكون أسفل منحدر ولما قطعت مسافة ١٨٠ م وجد أنها هبطت مسافة ١٠ متر رأسيًا ، فإذا عُلم أن $\frac{3}{4}$ طاقة الوضع فقدت نظير التغلب على الشغل المبذول ضد المقاومات ، وأن هذه المقاومات ظلت ثابتة طوال حركة العربة فأوجد سرعة العربة بعد قطعها مسافة ١٨٠ متر السابقة .

درس (١٥) : القــدرة

• **قدرة الآلة :** لكل آلة قدرة معينة ، ويُقاس ذلك عند أقصى سرعة .

• لقياس قدرة أى آلة لابد من معرفة ما تبذله هذه الآلة من شغل فى **وحدة الزمن** .

• **تعاريف :**

(أ) **القدرة :** هى المعدل الزمنى لبذل الشغل . ويُعبر عنه رياضيًا : $\text{القدرة} = \frac{ء ش}{ء ن}$

أو هى الشغل المبذول فى وحدة الزمن . ويُعبر عنه رياضيًا : $\text{القدرة} = \frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}}$

• فى المسائل ستجد أن القدرة متغيرة حسب السرعة فلذا القدرة تتعين لحظيًا رياضيًا :

$$\text{القدرة} = ق \times ع$$

• **ملحوظة :** حيث ق قوة الآلة ، ع سرعتها اللحظية . وتكون القدرة متغيرة وتسمى القدرة اللحظية :

• **وحدات القدرة :** ∵ القدرة = ق × ع

داين . سم/ث ⟵ إرج/ث = داين . سم/ث

نيوتن . م/ث ⟵ تسمى جول/ث = وات = نيوتن.م/ث

• كيلو وات = $١٠^{٣}$ وات

• **أهم الوحدات :** **ث.كجم.م/ث وهى قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ث.كجم.متر فى كل ثانية .**

• الحصان = ٧٥ ث.كجم . م/ث = ٧٥ × ٩,٨ وات = ٧٣٥ وات

• **تذكر أنه يوجد نظامين :** نظام متر فى كجم ، ث ينتج الشغل بالجول والقدرة بالوات .

نظام سم فى جم ، ث ينتج الشغل بالإرج والقدرة داين . سم/ث

• فى النظام الأول القوة بالنيوتن ، وفى النظام الثانى القوة بالداين .

• **القدرة والتكامل :** $\text{الشغل المبذول} = \int_{ن_١}^{ن_٢} (\text{القدرة}) \, ء ن$

تمارين (١٦) على القــدرة

أولا أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) آلة تبذل شغلا بمعدل منتظم قدره (١٨٠٠٠ ث.كجم.متر) كل دقيقة ، فإن قدرة الآلة = ... حصان

(أ) ١٢ (ب) ٤ (ج) ٣٠٠ (د) ١٥٠

(٢) إذا صعد شخص كتلته ٥٠ كجم سلم برج ارتفاعه ٤٤١ متر فى زمن قدره ١٥ دقيقة ، فإن القدرة المتوسطة له بوحدة الوات تساوى ....

(أ) ٤٩٠ (ب) ٢٤٠,١ (ج) ١٤٤,٦ (د) ٢٤٠١

٣ عامل وظيفته تحميل صناديق على شاحنة كتلة الصندوق الواحد ٣٠ كجم فإذا كان ارتفاع الشاحنة ٠,٩ متر . وكانت قدرته المتوسطة تساوى ٠,٦ حصان ، فإن عدد الصناديق التى يستطيع العامل تحميلها فى زمن قدره ١ دقيقة = ... صندوق .

(أ) ٧٠ (ب) ٥٠ (ج) ١٢٠ (د) ١٠٠

٤ شاحنة كتلتها ٦ طن تتحرك على طريق أفقى بسرعة منتظمة مقدارها ٥٤ كم/ساعة عندما تكون قدرة محركها ٣٠ حصان ، فإن مقاومة الطريق الأفقى لكل طن من الكتلة = ... ث.كجم

(أ) ٢٥ ث.كجم (ب) ٢٠ ث.كجم (ج) ٣٠ ث.كجم (د) ١٥٠ ث.كجم

٥ قاطرة كتلتها ٢٨ طن تجرُ عربة كتلتها ٥٦ طن بعجلة منتظمة أسفل منحدر يميل على الأفقى بزاوية جيب قياسها $\frac{١}{١٠٠}$ ، ولما بلغت قدرة محركها ٨٤ حصان أصبحت سرعتها ٢١ م/ث ، فإذا علم أن المقاومة ١٠ ث.كجم.طن من الكتلة ، فإن عجلة الحركة = ... سم/ث^٢

(أ) ٦٣ (ب) ٧ (ج) $\frac{٧}{٢٠٠}$ (د) ١٠٠

٦ إذا كانت قدرة آلة (بالحصان) تساوى (٦ن - $\frac{١}{٢٠}$ن^٢) حيث ن الزمن بالثوانى ، ن ∈ [٠ ، ١٢٠] فإن أقصى قدرة للآلة = ... حصان .

(أ) ١٥٠ (ب) ١٨٠ (ج) ١٢٠ (د) ٦٠

٧ جسيم يتحرك تحت تأثير القوة : $\overrightarrow{ق}$ = ٣ $\overrightarrow{س}$ + ٤ $\overrightarrow{ص}$ وكان متجه إزاحته $\overrightarrow{ف}$ يُعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة : $\overrightarrow{ف}$ = ن $\overrightarrow{س}$ + ($\frac{١}{٢}$ن^٢ + ن) $\overrightarrow{ص}$ ، فإن قدرة القوة $\overrightarrow{ق}$ عند ن = ٣ ثوان = ... وات .

(أ) ١٣ (ب) ٣٩ (ج) ١٥ (د) ١٩

٨ إذا كانت قوة محركِ سيارة تبذل شغلاً بمعدل يُعطى بمعدل يُعطى خلال الفترة الزمنية ن ∈ [٠ ، ٥] بالعلاقة : ١٤٤ن - ٣٢٦ن^٢ ، وإذا كانت كتلة السيارة ٩٨٠ كجم وسرعتها فى نهاية الثانية الثالثة ٩٠ كم/س ، فإن سرعتها فى نهاية الثانية الرابعة = ... كم/س .

(أ) ١٠٨ (ب) ٣٠ (ج) ٣٠٠٠ (د) ٩٠

ثانيا أكمل ما يأتى :

٩ قطار كتلته ٣٧٥ طن وقدرة محركه ٦٢٥ حصان يتحرك على أرض أفقية بأقصى سرعة له وقدرها ٩٠ كم/س ، فإن المقاومة التى يلاقيها عن كل طن من كتلة القطار = ... ث.كجم .

١٠ يتحرك قطار تحت تأثير مقاومة تتناسب مع مربع سرعته ، فإذا كانت المقاومة تعادل ٨٠٠ ث.كجم عندما كانت سرعته ٢٠ كم/ساعة وكانت قدرة القطار ٢٠٠ حصان عندما يتحرك ، بأقصى سرعة له ، فإن هذه السرعة = ... كم/ساعة

(١١) راكب دراجة كتلته مع دراجته ٨٠ كجم وأكبر قدرة له $\frac{٤}{٥}$ حصان ، فإذا كانت أقصى سرعة له طريق أفقى هى ١٨ كم/ساعة ، فإذا صعد منحدر له نفس المقاومة للطريق الأفقى والمنحدر يميل على الأفقى بزاوية جيب قياسها $\frac{٣}{٤٠}$ ، فإن أقصى سرعة يصعد بها المنحدر = ...كم/ساعة .

---

(١٢) أثرت قوة ثابتة $\overleftarrow{ق}$ على جسيم بحيث كان متجه إزاحتـه يُعطى كدالـة فى الزمن ن بالعلاقـة : $\overleftarrow{ف} = (٣ن^٢ + ن)\overleftarrow{س} - ٤ن\overleftarrow{ص}$ حيث $\overleftarrow{س}$ ، $\overleftarrow{ص}$ متجها وحـدة متعـامدين . وإذا كـانت قدرة القوة $\overleftarrow{ق}$ تساوى ٧٥ إرج/ث عندما ن = ٤ ثانية ، وكانت قدرة القوة $\overleftarrow{ق}$ تساوى ١٦٥ إرج/ث عندما ن = ٩ ثانية ، علمًا بأن ف مقيسة بالسنتيمتر ، ق مقيسة بوحدة الداين ، فإن $\overleftarrow{ق}$ = ...

---

(١٣) سيارة كتلتها ١٢٠٠ كجم تتحرك على طريق أفقى مبتدئًا من السكون وصلت سرعتها ١٢٦ كم/ساعة ، فإذا كانت قدرة المحرك ثابتة وتساوى ١٢٥ حصان (مع إهمـال المقاومـات) ، فـإن الزمـن الـذى تستغرقه السيارة = ...ثانية .

---

(١٤) يتحرك جسم كتلته الوحدة تحت تأثير القوة $\overleftarrow{ق} = (٢ن - ١)\overleftarrow{س} + (٥ن + ٢)\overleftarrow{ص}$ بحيث كان متجه إزاحته : $\overleftarrow{ف} = (٣ن^٢ + ن)\overleftarrow{س} + ٤ن\overleftarrow{ص}$ ، وإذا كانت ق مقيسة بالنيوتن ، ف بالمتر ، ن بالثانية فإن القدرة المتوسطة خلال الثوانى الثالثة والرابعة والخامسة = ...وات

---

(١٥) قطار كتلته ك طن يتحرك على طريق أفقى بأقصى سرعة له وقدرها ٦٠ كم/ساعة ، فُصلت منه العربة الأخيرة التى كتلتها ١٥ طن فزادت أقصى سرعة له بمقدار ٧,٥ كم/سـاعة فـإذا علـم أن المقاومـة لحركة القطار ٩ ث.كجم/طن من الكتلة ، فإن قدرة آلة القطار = ...حصان .

---

(١٦) تتحرك سيارة كتلتها ٥ طن بسرعة منتظمة مقدارها ٣٦ كم/ساعة صاعدة طريق منحـدر يميـل علـى الأفقى بزاوية جيب قياسها $\frac{١}{٤٠}$ ضد مقاومة تعادل ٢,٥٪ من وزن السيارة ، وإذا زادت قدرة المحرك فجأة إلى ٥٠ حصانًا ، فإن مقدار عجلة السيارة = ...م/ث^٢ .

ثالثا أجب عما يأتى :

(١٧) قاطرة كتلتها ٢٨ طن تجر عربة كتلتها ٥٦ طن بعجلة ثابتة أسفل منحدر يميل علـى الأفقـى بزاويـة جيبها $\frac{١}{١٠٠}$ ولما بلغت قدرة محركها ٨٤ حصان أصبحت سرعتها ٢١ م/ث . احسب عجلة الحركـة إذا علمت أن المقاومة ١٠ ث.كجم لكل طن من الكتلة .

---

(١٨) أثرت قوة ثابتة $\overleftarrow{ق}$ على جسيم بحيث كان متجه إزاحته يُعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة :
$\overleftarrow{ف} = (٣ن^٢ + ن)\overleftarrow{س} - ٤ن\overleftarrow{ص}$ ، أوجد $\overleftarrow{ق}$ إذا كانت قدرة القوة $\overleftarrow{ق}$ تساوى ٧٥ إرج/ث عندما ن = ٤ ثابتة وكانت قدرة القوة $\overleftarrow{ق}$ تساوى ١٦٥ إرج/ث عندما ن = ٩ ثانية .
علمًا بأن $\|\overleftarrow{ف}\|$ بالسم ، $\|\overleftarrow{ق}\|$ بالإرج .

ثانيا : نماذج اختبارات كتاب الوزارة على الديناميكا وفقا لتعليمات إدارة الامتحانات لهذا العام

نموذج اختبار (١) من كتاب الوزارة على الديناميكا

السؤال الأول أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) كمية حركة جسم كتلته ٧٠٠ جرام يتحرك فى خط مستقيم مبتدئًا بسرعة مقدارها ١٥ م/ث وبعجلة منتظمة ٢,٥ م/ث^{٢} فى نفس اتجاه سرعته الابتدائية بعد مرور ١٢ ث من بدء الحركة يساوى .... كجم.م/ث .

(أ) ١٣,٥ (ب) ٣١,٥ (ج) ٣٥.١ (د) ١٥,٣

(٢) جسم كتلته الوحدة يتحرك تحت تأثير القوة $\overrightarrow{ق} = (أ + ٣)\overrightarrow{س} + ب\overrightarrow{ص}$

فإذا كان متجه إزاحته $\overrightarrow{ف} = ن^{٢}\overrightarrow{س} + \frac{١}{٢}ن^{٢}\overrightarrow{ص}$ فإن : أ = ...، ب = ...

(أ) -١، ١ (ب) ١، -١ (ج) ١، ١ (د) -١، -١

(٣) إذا وقف طفل كتلته ٣٥ كيلو جرام على ميزان ضغط فى داخل مصعد متحرك لأسفل بعجلة مقدارها ١,٤ م/ث^{٢} فإن قراءة الميزان = ...ث.كجم .

(أ) -٣ (ب) ٣ (ج) ٣٠ (د) -٣٠

(٤) **الشكل المقابل** : يوضح العلاقة بين القوة $\overrightarrow{ق}$ التى يؤثر بها طفل أفقيًا على صندوق كتلته ١٠ كجم ليتحرك على سطح أملس مع مركبة المسافة التى يقطعها الصندوق فى اتجاه س ، فإن الشغل المبذول بواسطة $\overrightarrow{ق}$ على الصندوق من س = ٠ إلى س = ٨ يساوى .... الشغل المبذول بواسطة $\overrightarrow{ق}$ على الصندوق من س = ٨ إلى س = ١٢ يساوى ....

ق بالنيوتن
١٠ ، ٨ ، ٦ ، ٤ ، ٢
س بالمتر
٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١٠ ، ١٢

(أ) ٤٠ ، ٢٠ (ب) ٢٠ ، ٤٠ (ج) ٢٠ ، ٢٠ (د) ٤٠ ، ٤٠

(٥) قُذف جسم أفقيًا بسرعة ٢,٨ م/ث على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك الحركى بينه وبين الجسم $\frac{١}{١٠}$ فإن المسافة التى يقطعها الجسم على المستوى قبل أن يسكن يساوى .... متر .

(أ) ١ (ب) ٢ (ج) -٤ (د) ٤

(٦) **فى الشكل المقابل** : البكرة صغيرة ملساء والمستوى أملس فإذا تحركت المجموعة من السكون فإن مقدار عجلة حركة المجموعة = ... م/ث^{٢}

ك
٣ك

(أ) ٢,٤٥ (ب) ٤,٩ (ج) ٧,٣٥ (د) ٢,٨

(٧) إذا تحرك جسم بسرعة $\overrightarrow{ع} = ٦\overrightarrow{س} - ٨\overrightarrow{ص}$ ، حيث $\|\overrightarrow{ع}\|$ مقاس بالمتر/ث ، فإذا كانت طاقة حركته ١٠٠ جول ، فإن كتلة الجسم = ... كجم .

(أ) ٢٠٠ (ب) ٢٠٠٠ (ج) ٢٠ (د) ٢

(٨) إذا تحرك جسم فى خط مستقيم بسرعة منتظمة تحت تأثير قوتين : $\overrightarrow{\text{ق}}_1$ = ٢أ $\overrightarrow{\text{س}}$ − ٣ $\overrightarrow{\text{ص}}$ + ٤ $\overrightarrow{\text{ع}}$

$\overrightarrow{\text{ق}}_2$ = ٦ $\overrightarrow{\text{س}}$ + ب $\overrightarrow{\text{ص}}$ − هـ $\overrightarrow{\text{ع}}$ ، فإن : أ + ب + هـ = ...

(أ) ٤ (ب) ٣ (جـ) −٣ (د) −٤

السؤال الثانى أكمل ما يأتى :

(٩) قاطرة كتلتها ٣٠ طن بدأت الحركة من السكون على مستوى أفقى بعجلة منتظمة ضد مقاومات $\frac{1}{100}$ من وزنها وعندما بلغت سرعتها ٩٠ كم/س أصبحت قدرتها ٤٤١ كيلو وات . فإن :

(١) قوة آلات القاطرة بثقل الكيلو جرام بفرض ثبوتها = ...

(٢) مقدار العجلة المنتظمة = ...

---

(١٠) أثرت قوة مقدارها ٢٠ نيوتن ويصنع اتجاهها زاوية حادة جيبها $\frac{3}{5}$ مع الرأسى إلى أسفل على جسم كتلته ٢ كجم موضوع على نضد أفقى أملس ، فإن عجلة الجسم الناشئة عن هذا التأثير ، وكذلك رد الفعل العمودى للنضد = ...

---

(١١) جسمان كتلتاهما ٤٠ جرام ، ٦٠ جرام يتحركان فى خط مستقيم واحد على نضد أفقى سرعة كل منهما ٥٠ سم/ث ، ٣٠ سم/ث على الترتيب ، فإذا تحرك الجسمان بعد التصادم مباشرة كجسم واحد ، فإن سرعتهما المشتركة حينئذ إذا كان الجسمان يسيران فى اتجاهين متضادين = ... ، ومقدار قوة التضاغط بين الجسمين بثقل الجرام إذا كان زمن التصادم $\frac{1}{49}$ من الثانية = ...

---

(١٢) صخرة كتلتها ٢٠ كجم تتحرك على مستوى أفقى خشن بسرعة ٨ م/ث وتوقفت نتيجة الاحتكاك وكان معامل الاحتكاك الحركى بين الصخرة والسطح $\frac{1}{5}$ ، فإن الشغل الناتج عن الاحتكاك حتى تتوقف الصخرة = ...

---

(١٣) خيط خفيف غير مرن يمر على بكرة ملساء ويتدلى من أحد طرفيه ميزان زنبركى كتلته ١٥٠ جرام ومُعلق به جسمًا كتلته ٢٥٠ جرام ، ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ٦٠٠ جرام ، فإذا بدأت المجموعة الحركة من السكون ، فإن الشد فى الخيط بثقل الجرام وقراءة الميزان بثقل الجرام = ... ، ....

---

(١٤) حقيبة كتلتها ٥ كجم تنزلق على مستوى يميل على الأفقى بزاوية ٢٤° لأسفل مسافة ١,٥ متر ، فإذا كان معامل الاحتكاك = $\frac{31}{100}$. الشغل المبذول بواسطة كل من الاحتكاك ، الوزن ، رد الفعل = ... ، وإذا كانت سرعة الحقيبة ٢,٢ م/ث ، فإن سرعتها بعد مسافة ١,٥ متر = ...

---

(١٥) وُضع جسم عند قمة مستوى مائل أملس طوله ٤٠ مترا وارتفاعه ١٠ أمتار ، فإن سرعته عند قاعدة المستوى = ... ، وإذا كان المستوى خشنًا وكانت المقاومة لحركته $\frac{1}{5}$ وزن الجسم ، فإن سرعته عند قاعدة المستوى = ... (مستخدمًا مبدأ ثبات الطاقة) .

---

(١٦) جسم كتلته ١٦ كجم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت : $\overrightarrow{\text{ف}}$ = (٣ن² − ٨ن) $\overrightarrow{\text{ى}}$ ، حيث $\overrightarrow{\text{ى}}$ متجه الوحدة فى اتجاه الحركة إذا كان معيار $\overrightarrow{\text{ف}}$ بوحدة المتر ، ن بالثانية ، فإن التغير فى كمية الحركة للجسم فى فترات الأزمنة الآتية : أولاً : [٢ ، ٤] = ... ثانيًا : [٥ ، ٨] = ...

نموذج اختبار ② من كتاب الوزارة على الديناميكا

السؤال الأول أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

① إذا تحرك جسم كتلته الوحدة فى خط مستقيم بحيث كانت عجلة حركة الجسم تُعطى بالعلاقة : جـ = ٤ن + ٢ حيث مقاسة بوحدة م/ث^{٢} ، ن بالثانية ، فإن التغير فى كمية حركة الجسم فى الفترة الزمنية [٢ ، ٦] يساوى .... كجم.م/ث

(أ) ٤٨ (ب) ٣٦ (ج) ٧٢ (د) ٢٧

② قُذف جسم كتلتـه ٥٠٠ جرام رأسيًا لأعلى من نقطة على سطح الأرض ، سرعته ١٤,٧ م/ث ، فإن طاقة وضعه بعد مرور ثانية واحدة من قذفه = ... جول .

(أ) ٨٤,٠٢ (ب) ٩٦,٠٤ (ج) ٢٤,٤ (د) ٤٨,٠٢

③ يتحرك جسم بسرعة منتظمة فى خط مستقيم تحت تأثير القوى :

$\overrightarrow{ق_1} = ٢أ\,\overrightarrow{س} - ٣\,\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_2} = ٦\,\overrightarrow{س} + ب\,\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_3} = أ\,\overrightarrow{س} + ٥\,\overrightarrow{ص}$

فإن : أ = ... ، ب = ...

(أ) -٢ ، ٢ (ب) -٢ ، -٢ (ج) ٢ ، ٢ (د) ٢ ، -٢

④ فى الشكل المقابل :

المستوى أملس والبكرة ملساء ،
عند تحريك هذه المجموعة فإن
عجلة المجموعة = ... م/ث^{٢}

(أ) ٢,٤٥ (ب) ٤,٩ (ج) ٧,٣٥ (د) ٢,٨

⑤ إذا كان الشغل المبذول من القوة : $\overrightarrow{ق} = م\,\overrightarrow{س} + ٤\,\overrightarrow{ص}$ خلال إزاحة نقطة تأثيرها $\overrightarrow{ف} = -٣\,\overrightarrow{س} + (م + ١)\,\overrightarrow{ص}$ يساوى ٥ جول ، $\|\overrightarrow{ف}\|$ بالسم حيث م ثابت ،
فإن قيمة م = ...

(أ) ١٠ (ب) ٠,١ (ج) -١ (د) ١

⑥ عُلق جسم فى خطاف ميزان زنبركى مثبت بسقف مصعد يتحرك رأسيًا إلى أعلى فكان الوزن الظاهرى للجسم ضعف الوزن الحقيقى فإن عجلة الحركة جـ = ... م/ث^{٢}

(أ) ٤,٩ (ب) ٩,٨ (ج) ٢,٤٥ (د) ٢,٨

⑦ جسم كتلته الوحدة يتحرك تحت تأثير القوى : $\overrightarrow{ق} = ٥\,\overrightarrow{س}$ ، فإذا كان متجه سرعته $\overrightarrow{ع} = (أن^{٢} + ب ن)\,\overrightarrow{س}$ فإن : أ = ... ، ب = ...

(أ) صفر ، ٥ (ب) صفر ، -٥ (ج) ٥ ، صفر (د) -٥ ، صفر

⑧ كمية حركة سيارة كتلتها ١٨٠ كجم وتتحرك بسرعة ١٠٠ كم/س = ... كجم.م/ث .

(أ) ٥ × ١٠^{٥} (ب) ٥٠٠٠٠ (ج) ٥٠٠٠ (د) ٥٠٠

السؤال الثانى أكمل ما يأتى :

٩ صعد رجل وزنه ٧٢ ث.كجم طريقًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٤}$ فقطع ١٠٠ متر .
فإن التغير فى طاقة وضع الرجل = ...

١٠ قاطرة كتلتها ٣٠ طن وقوة آلاتها ٥٦ ثقل طن تجر عددًا من العربات التى كتلة كل منها ١٠ طن لتصعد منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° بعجلة منتظمة ٤٩ سم/ث^{٢} ، فإذا كانت المقاومة لحركة القاطرة والعربات ١٠ ث.كجم لكل طن من الكتلة المتحركة ، فإن عدد العربات = ... عربة .

١١ عامل بمصنع يدفع صندوق كتلته ٣٠ كجم مسافة قدرها ٤,٥ متر بسرعة ثابتة على سطح أفقى فإذا كان معامل الاحتكاك الحركى بين الصندوق والسطح $\frac{١}{٤}$. فإن الشغل المبذول بواسطة العامل على الصندوق = ... ، والشغل المبذول بواسطة رد الفعل = ...

١٢ وضع جسم كتلته ٣٥ جرام على نضد أفقى أملس ورُبط بخيط خفيف يمر على بكرة ملساء مثبتة فى حافة النضد ويحمل طرفه الآخر جسمًا كتلته ١٤ جرام رأسيًا ، فإن : أولاً : العجلة المشتركة للمجموعة والشد فى الخيط ، وكذلك الضغط على محور البكرة بوحدة الثقل جرام = ...
ثانيًا : إذا قطع الخيط بعد $١\frac{١}{٢}$ ثانية من بدء الحركة ، فإن المسافة التى قطعها الجسمين بعد $\frac{١}{٢}$ ثانية من لحظة قطع الخيط = ...

١٣ هبطت عربة سكة حديد كتلتها ٢٠ طن من السكون على منحدر يصنع مع الأفقى زاوية جيبها $\frac{١}{٧٠}$ ضد مقاومات مقدارها ١٤ ث.كجم لكل طن من الكتلة فوصلت إلى أسفل المنحدر بعد أن قطعت مسافة ٣٥٠ متر عليه ، وعند أسفل المنحدر اصطدمت بعربة أخرى ساكنة ومساوية لها فى الكتلة فسارت العربتان معًا كجسم واحد على طريق أفقى فإذا سكنت العربتان بعد دقيقة واحدة من لحظة تصادمهما ، فإن المسافة الأفقية التى تحركتها العربتان معًا = ...

١٤ يتحرك منطاد رأسيًا لأعلى وعندما كان على ارتفاع ٤٠,٤ متر عن سطح الأرض سقط منه جسم كتلته ٥ كجم ، فإذا كانت طاقة حركة الجسم لحظة اصطدامه بالأرض تساوى ٢٩٤٠ جول ، وبفرض إهمال مقاومة الهواء ، فإن : أولاً : سرعة المنطاد لحظة سقوط الجسم = ...
ثانيًا : المسافة التى قطعها الجسم من لحظة سقوطه حتى لحظة اصطدامه = ...

١٥ تحركت سيارة كتلتها ٣ طن بأقصى سرعة ومقدارها ٢٧ كم/س صاعدة من منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٣٠}$ ثم عادت السيارة وهبطت على نفس المنحدر بأقصى سرعة وقدرها ٧٢ كم/س ، فإن المقاومة بغرض ثبوتها = ... ، وقدرة السيارة بالحصان = ...

١٦ بندول بسيط مكوَّن من خيط طوله $١\frac{١}{٢}$ متر ثُبت طرفه العلوى وحمل طرفه الأسفل جسمًا كتلته ٥٠٠ جرام ويتدلى رأسيًا فإذا شُد الجسم بقوة أفقية إلى أن أصبح مائلاً على الرأسى بزاوية ٦٠° ، فإن :
أولاً : التغير فى طاقة وضع الجسم بالجول = ...
ثانيًا : الشغل الذى بذلته القوة بالجول = ...
ثالثًا : سرعة الجسم عند منتصف المسار إذا أزيلت القوة الأفقية وترك الجسم ليتذبذب = ...

نموذج اختبار ③ من كتاب الوزارة على الديناميكا

السؤال الأول أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

① فى لحظة ما كانت كمية حركة جسم ١١٢ كجم.م/ث وطاقة حركته ٨٠ ث.كجم.م فإن كتلة الجسم = ... كجم ، سرعته = ... م/ث عندئذ .

(أ) ١٤ ، ٨ (ب) ٨ ، ١٤ (ج) ٤٨ ، ١ (د) ٤ ، ١٨

② جسم كتلته ٣٠٠ جرام يتحرك فى خط مستقيم متجه إزاحته : $(ن^٢ + ن + ١) \overleftarrow{ى}$ ، حيث $\|\overleftarrow{ف}\|$ بالسم ، ن بالثانية ، فإن معيار القوة المؤثرة عليه = ... داين

(أ) ٦٠٠ (ب) ٦٠٠٠ (ج) ٦٠ (د) ٦×١٠^٤

③ جسم وزنه الحقيقى ٢٨ نيوتن ، وزنه الظاهرى ٣٢ نيوتن كما يعينه ميزان زنبركى داخل مصعد ، يتحرك بتقصير منتظم ، فإن اتجاه الحركة يكون .... وقيمة العجلة تكون ....

(أ) لأعلى ، لأسفل (ب) لأعلى ، لأعلى (ج) لأسفل ، لأعلى (د) لأسفل ، لأسفل

④ المسافة الرأسية بين جسمين مربوطين فى نهاية خيط خفيف يمر على بكرة ملساء مثبتة ويتدليان رأسيًا هى ١٠٠ سم بعد ٢ ثانية من بدء الحركة فإن سرعة كل منهما حينئذ = ... سم/ث .

(أ) ٢٠٠ (ب) ١٠٠ (ج) ٢٥ (د) ٥٠

⑤ فى الشكل المقابل :

مستوى مائل أملس طوله ٢٠ متر وارتفاعه ٢,٥ متر وُضع جسم عند قمة المستوى وتُرك يهبط على المستوى فإنه يصل إلى قاعدة المستوى بسرعة = ... م/ث

(أ) ٧ (ب) ١٤ (ج) ٣,٥ (د) ٢١

⑥ قُذف جسم كتلته ٢٠٠ جرام رأسيًا إلى أعلى بسرعة ٤٩ متر/ث ، فإن طاقة وضعه عند أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم = ... جول .

(أ) ٢,٤٠١ (ب) ٢٤,٠١ (ج) ٢٤٠,١ (د) ٢٤٠١

⑦ إذا كانت قدرة آلة عند أى زمن ن مقاسًا بالثانية تساوى $(٩ن^٢ + ٤ن)$ وحدة قدرة ، فإن الشغل المبذول من الآلة خلال الثانية الرابعة يساوى .... وحدة شغل .

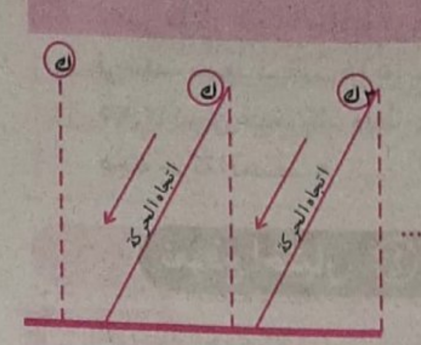
(أ) ٦٧ (ب) ٢٢٤ (ج) ١٢٥ (د) ٩٩

⑧ فى الشكل المقابل :

إذا كان الجسم الموضع فى وضع سكون تحت تأثير القوى الموضحة ، فإن : س + ص = ... نيوتن .

(أ) ٦٠ (ب) ٥٠
(ج) ١١٠ (د) ١٠

السؤال الثانى أكمل ما يأتى :



٩ **الشكل المقابل** يمثل ثلاث كُتل ٣ ك ، ك ، ك تتحرك من أعلى لأسفل من السكون (بفرض إهمال مقاومة الهواء والاحتكاك) .

أولاً : أى من الكُتل الثلاث تصل للأرض بأكبر سرعة = ...

ثانيًا : أى من الكُتل الثلاث تبذل شغلاً أكثر للوصول إلى الأرض = ...

---

١٠ أثرت قوة ٥ ث.كجم فى كتلة ١٩٦ كجم متحركة فى خط مستقيم أفقى فى اتجاه القوة فقطعت مسافة ٢,٨ متر . فإن مقدار زيادة طاقة الحركة للجسم (بالجول) = ...، وإذا كانت طاقة حركة الجسم فى نهاية المسافة ١٤١,١٢ جول . فإن السرعة الابتدائية للجسم = ...

---

١١ جسم كتلته ١٧٠ جرام موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٨}{١٧}$ ثم رُبط بخيط يمر على بكرة ملساء عند قمة المستوى ويتدلى من الطرف الخالص للخيط ثقل ما ، فإذا كان أقل ثقل يلزم تعليقه من هذا الطرف للخيط لحفظ توازن الجسم على المستوى هو ٧٠ ثقل.جرام فإن مقاومة المستوى = ... ثقل الجرام ، وإذا عُلق من الطرف الخالص للخيط ثقل قدره ١٩٤ جرام ، فإن عجلة المجموعة بفرض ثبوت المقاومة فى الحالتين = ...

---

١٢ سيارة قدرة آلاتها ثابتة وأقصى سرعة لها عند صعودها منحدر ما هى ٥٤ كم/س وأقصى سرعة لها عند هبوطها نفس المنحدر هى ١٠٨ كم/س ، فإن أقصى سرعة تتحرك بها على مستوى أفقى علمًا بأن مقاومة الطريقة لحركة السيارة ثابتة فى الحالات الثلاث = ...

---

١٣ كرة كتلتها ٢٠٠ جرام تتحرك بسرعة ٧ م/ث اصطدمت بكرة ساكنة كتلتها ٣٠٠ جرام وتحركتا معًا كجسم واحد . فإن (١) السرعة المشتركة لها بعد التصادم مباشرة = ...

(٢) طاقة الحركة المفقودة بالتصادم = ...

(٣) المسافة التى يسكن بعدها الجسم عندما لاقى مقاومة ٢٠٠ ث.جرام = ...

---

١٤ **الشكل المقابل** $\overleftarrow{ق}$ تؤثر على سيارة أطفال كتلتها ٢ كجم تسير فى خط مستقيم موازى لمحور السينات مركبة س تتغير بتغير القوة كما فى الشكل . فإن الشغل المبذول بواسطة القوة عند : (١) س = ٠ إلى س = ٣ متر تساوى ....

(٢) س = ٣ متر إلى س = ٤ متر تساوى ....

(٣) س = ٤ متر إلى س = ٧ متر تساوى ....

(٤) س = ٧ متر إلى س = ٢ متر تساوى ....

---

١٥ يتحرك جسم متغير الكتلة فى خط مستقيم وكانت كتلته عند أى لحظة زمنية ه هى : ك = (٤ه + ١) جرام وكان متجه إزاحته يُعطى بالعلاقة : $\overleftarrow{ف}$ = (ه٢ − ٢ه) $\overleftarrow{ى}$ ، ه بالثانية ، ‖$\overleftarrow{ف}$‖ بالسنتيمتر . فإن كمية حركته فى الفترة الزمنية [٣ ، ٥] = ...

١٦ لتعيين مقدار عجلة الجاذبية فى مكان ما عُلق جسم كتلته ١,٥ كجم فى خُطاف ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجلت قراءة الميزان ١٦,٥ نيوتن عندما كان صاعدًا بعجلة ج م/ث^{٢} ، وسجل ١٢,٧٥ نيوتن عندما كان هابطًا بعجلة ج م/ث^{٢} . فإن عجلة الجاذبية فى ذلك المكان وكذلك عجلة حركة المصعد = ...

نموذج اختبار ٤ من كتاب الوزارة على الديناميكا

السؤال الأول أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ يتحرك جسم كتلته ٥ وحدات كتلة تحت تأثير قوة : $\overrightarrow{ق} = (أ + ١)\overrightarrow{س} + (ب - ٢)\overrightarrow{ص}$
وكان متجه إزاحته عند أى لحظة يُعطى بالعلاقة :
$\overrightarrow{ف} = ن^{٢}\overrightarrow{س} + (\frac{١}{٢}ن^{٢} + ٣ن)\overrightarrow{ص}$ فإن أ = ... ، ب = ...

(أ) ٦ ، ٤ (ب) ٤ ، ٦ (ج) ٧ ، ٩ (د) ٩ ، ٧

٢ فى الشكل المقابل :
مستوى أفقى أملس فإن
الضغط على البكرة = ... ث.جم

٨٠٠ جم
٢٠٠ جم

(أ) $٣٢٠\sqrt{٢}$ (ب) $٨٠\sqrt{٢}$ (ج) $١٦٠\sqrt{٢}$ (د) $١٦٠\sqrt{٣}$

٣ رصاصة كتلتها ٩٨ جرام تتحرك أفقيًا بسرعة ٧٢٠ كم/س غاصت فى حاجز رأسى مسافة ١٠ سم قبل أن تسكن ، فإن متوسطة مقاومة الحاجز = ... ث.كجم

(أ) ٢×١٠^{٣} (ب) ٢×١٠^{٢} (ج) ٢×١٠^{٤} (د) ٢×١٠^{٥}

٤ سفينة كتلتها ٤٤١ طن تتحرك بسرعة ٧٢ كم/س ، فإن طاقة حركته = ... كيلو وات . ساعة .

(أ) ٤,٩ (ب) ٢٤,٥ (ج) ٩,٨ (د) ١٩,٦

٥ آلة تبذل شغلاً قدره ١٥٠٠٠ ث كجم.متر خلال ١٠ ثوان ، فإن قدرة الآلة بالحصان تساوى ....

(أ) ١٠ (ب) ٣٠ (ج) ٢٠ (د) ٢٥

٦ قوة مقدارها ٨٠ نيوتن تعمل فى اتجاه ٣٠° شمال الشرق فإن الشغل المبذول بواسطة القوة خلال إزاحة معيارها ٤٠ متر نحو الشمال يساوى .... جول .

(أ) $١٦٠٠\sqrt{٣}$ (ب) $١٦٠٠\sqrt{٢}$ (ج) ١٦٠٠ (د) ٨٠٠

٧ مستوى مائل خشن طوله ٢,٥ متر ، وارتفاعه ١,٥ متر ، ومعامل الاحتكاك الحركى = $\frac{١}{٢}$ ، فإن أصغر سرعة يقذف بها جسم من أسفل نقطة فى المستوى فى اتجاه خط أكبر ميل لأعلى ليصل لأعلى نقطة منه .

(أ) ١,٤ م/ث (ب) ٠,٧ م/ث (ج) ٧ م/ث (د) ٧٠ م/ث

٨ يتحرك جسيم فى خط مستقيم بحيث كان : $ع^{٢} = ٥(٩ - س^{٢})$ فإن عجلة الحركة عند انعدام السرعة تساوى .... م/ث^{٢} .

(أ) ± ٣ (ب) ± ٥ (ج) ± ١٥ (د) ± ٣٠

السؤال الثانى أكمل ما يأتى :

٩ يتحرك راكب دراجة على طريق أفقى خشن بعجلة منتظمة فتغيرت طاقة حركته بمقدار ١٠٧٨٠٠ جول خلال $\frac{1}{2}$ كيلو متر ثم أوقف الراكب حركة ساقيه فقطع ١٠٠ متر فقدت خلالها طاقة الحركة بمقدار ٧٨٤٠ جول ، فإن بثقل الكيلو جرام كلاً من المقاومات والقوة = ... ، ....

١٠ كفتا ميزان كتلة كل منهما ٣٥ جم متصلتان بخيط خفيف غير مرن يمر على بكرة صغيرة ملساء وُضع فى إحدى الكفتين جسم كتلته ٢٨٠ جرام ، وفى الكفة الثانية جسم كتلته ك جرام فإذا هبطت الكفة التى بها الكتلة ٢٨٠ جرام مسافة ٥٦٠ سم من السكون فى ٢ ثانية ، فإن :

أولاً : عجلة حركة المجموعة = ...

ثانيًا : الشد فى الخيط = ... ، وكذلك قيمة ك = ...

ثالثًا : الضغط على كل من الكفتين = ...

١١ قُذفت كرة كتلتها ٢٠٠ جرام بسرعة ٢١ متر/ث على مستوى أفقى ضد مقاومات تعادل $\frac{1}{14}$ من وزنها وبعد ١٠ ثوان صُدمت كرة أخرى مساوية لها فى الكتلة تتحرك بسرعة ٧ متر/ث فى الاتجاه المضاد فإذا تحركت الكرتان معًا كجسم واحد بعد التصادم . فإن :

أولاً : السرعة المشتركة للكرتين بعد التصادم = ... ، ثانيًا : دفع كل من الكرتين على الأخرى = ... ، ثالثًا : طاقة الحركة المفقودة بالتصادم = ...

١٢ تنتقل الصناديق فى أحد المصانع بانزلاقها على مستوى مائل ينتهى بمستوى أفقى ، فإذا كان طول المستوى المائل ٤٠ متر وزاوية ميله على الأفقى ٣٠° والمقاومة لكل من المستويين تُعادل $\frac{1}{5}$ وزن الجسم ، فإن سرعة الصندوق عند نهاية المسار بفرض أن سرعته لا تتغير بانتقاله إلى المستوى الأفقى إذا كان طول الجزء الأفقى ١٠ أمتار = ...

١٣ أثرت قوة قدرها ١٢,٦ نيوتن على جسم ساكن موضوع على مستوى أفقى لفترة زمنية فاكتسب الجسم فى نهايتها طاقة حركة قدرها ٩ ث.كجم.متر ، بلغت كمية حركته عندئذ ٤٢ كجم.متر/ث ثم رُفعت القوة فعاد الجسم إلى السكون مرة أخرى بعد أن قطع مسافة ٢١ متر من لحظة رفع القوة . فإن كتلة الجسم ومقاومة المستوى لحركة الجسم بالنيوتن = ... ، زمن تأثير القوة = ...

١٤ عُلق جسم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل القراءة ٨٠ ث.كجم عندما كان المصعد صاعدا بعجلة منتظمة جـ متر/ث^2 وسجل القراءة ٦٠ ث.كجم عندما كان المصعد صاعدًا بتقصير منتظم مقداره جـ متر/ث^2 ، فإن كتلة الجسم وقيمة جـ = ...

١٥ قاطرة قدرة محركها ١٠٨٠ حصانًا وكتلتها ٥٠ طن تجر قطار كتلته ١٣٠ طن على مستوى أفقى خشن بعجلة ٤٩ سم/ث^2 ، فإذا كانت مقاومة الهواء والاحتكاك تُعادل ١٠ ث.كجم فى كل طن من الكتلة . فإن أقصى سرعة يقطعها القطار بالكيلومتر/ساعة = ...

١٦ عامل يدفع عربة كتلتها ٢٠ كجم لتصعد مستوى يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٢٥° لأعلى بقوة مقدارها ١٤٠ نيوتن فإذا كان معامل الاحتكاك بين المستوى والعربة $\frac{3}{10}$ والعربة تتحرك مسافة ٣,٨ متر. فإن الشغل الكلى المبذول على العربة = ... ، وإذا تحركت العربة أسفل المستوى من سكون فإن سرعة العربة عندما تكون على مسافة ٣,٨ متر على المستوى = ...م/ث .

نموذج اختبار ⑤ من كتاب الوزارة على الديناميكا

السؤال الأول أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ يجذب حصان كتلة خشبية على أرض أفقية بقوة مقدارها ١٠٠ ث.كجم وتميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° فإذا تحركت الكتلة بسرعة منتظمة فإن مقدار مقاومة الأرض لحركتها = ... ث.كجم .

(أ) ٥٠ $\sqrt{٣}$ (ب) ٢٠ $\sqrt{٣}$ (جـ) ٣٠ $\sqrt{٥}$ (د) ٥٠

٢ إذا أثرت قوة ثابتة مقدارها ٥ ث.كجم على جسم ساكن كتلتها ٤٩ كجم لمدة ٣ ثوانى فإن سرعة الجسم فى نهاية هذه المدة = ... م/ث .

(أ) ٢ (ب) ٣ (جـ) ١ (د) ٤

٣ فى الشكل المقابل : ٣ ك ، ٣ ك كتلتان معلقتان من طرفى خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء ومُعلق بإحدى الكتلتين كتلة إضافية ك وتركت المجموعة للحركة من السكون فإن سرعة المجموعة بعد ٢ ثانية = ... سم/ث .

٣ك
٣ك
ك

(أ) ٤٩٠ (ب) ١٤٠ (جـ) ٢٨٠ (د) ٧٣٥

٤ قذيفة كرة كتلتها ٤٥ جرام تتحرك بسرعة منتظمة مقدارها ١٤٤٠ كم/س ، فإن طاقة حركتها = ... جول .

(أ) ٣٦ × ١٠^{٣} (ب) ٣٦ (جـ) ٣٦٠ (د) ٣٦٠٠

٥ آلة تبذل شغلاً بمعدل منتظم = ١٨٠٠٠ ث.كجم.متر كل دقيقة فإن قدرة الآلة = ... حصان .

(أ) ٤٠ (ب) ٤ (جـ) ٠,٤ (د) ٤٠٠

٦ تتحرك كرة كتلتها ٣٠٠ جرام أفقيًا اصطدمت بحائط رأسى عندما كانت سرعتها ٦٠ متر/ث فإذا ارتدت بعد أن فقدت $\frac{٢}{٣}$ من مقدار سرعتها ، فإن التغير فى كمية حركتها نتيجة اصطدامها بالحائط = ... جرام.سم/ث

(أ) ٢٤ × ١٠^{٥} (ب) ٢٤ × ١٠^{٣} (جـ) ٢٤ × ١٠^{٢} (د) ٢٤٠

٧ إذا كانت : س = ٦ حتا هـ ، فإن : ع $\left(\frac{\pi}{٢}\right)$ = ...

(أ) -٦ $\sqrt{٢}$ (ب) -٦ (جـ) ٦ (د) ٦ $\sqrt{٢}$

٨ إذا كانت : جـ = ٣ ، ع. = -١ ، فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٢] = ... وحدة طول .

(أ) ٤ (ب) $\frac{١}{٦}$ (جـ) $\frac{٢٥}{٦}$ (د) $\frac{١٣}{٣}$

السؤال الثانى أكمل ما يأتى :

٩ يتحرك جسم كتلته كيلو جرام تحت تأثير القوى : $\overleftarrow{ق_١}$ = ب $\overleftarrow{س}$ + ٢ $\overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ق_٢}$ = ٢ $\overleftarrow{س}$ + $\overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ق_٣}$ = -٣ $\overleftarrow{س}$ + أ $\overleftarrow{ص}$ حيث $\overleftarrow{س}$ ، $\overleftarrow{ص}$ متجها وحدة متعامدين ، $\|\overleftarrow{ق_١}\|$ ، $\|\overleftarrow{ق_٢}\|$ ، $\|\overleftarrow{ق_٣}\|$ مقيسة بالنيوتن . أ ، ب ثابتان فإذا كان متجه الإزاحة $\overleftarrow{ف}$ = هـ^{٢} $\overleftarrow{س}$ + (٢هـ^{٢} - هـ) $\overleftarrow{ص}$ حيث

الجزء الثانى :

الامتحانات

للشهادة الثانوية الأزهرية فى الرياضيات التطبيقية [الميكانيكا]

(الاستاتيكا - الديناميكا)

المحتويات

(١) أولاً : امتحانات الشهادة الثانوية الأزهرية بنظام (البوكليت) للأعوام السابقة على الاستاتيكا (١٢ امتحانات).

(٢) ثانيًا : نماذج امتحانات تجريبية للتدريب عليها (بنظام البوكليت) على الاستاتيكا (٨ نماذج امتحانات).

(٣) ثالثا : امتحانات الشهادة الثانوية الأزهرية بنظام (البوكليت) للأعوام السابقة على الديناميكا (١٢ امتحانات).

(٤) رابعًا : نماذج امتحانات تجريبية للتدريب عليها (بنظام البوكليت) على الديناميكا (٨ نماذج امتحانات).



(١) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٤٣ هـ) ، (٢٠٢١/٢٠٢٢م)

الدور : الأول — الديناميكا — الزمن: ساعتان

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) رصاصة كتلتها ٩٨ جرام تتحرك أفقيًا بسرعة ٥٤٠ كم/س غاصت فى حاجز رأسى مسافة ١٠ سم قبل أن تسكن ، فإن متوسط مقاومة الحاجز = ………. ث.كجم

(أ) ١١٢٥

(ب) ١١٢٥-

(ج) ١١٠٢٥

(د) ١١٠٢٥-

(٢) إذا كان : ف = ٦ن – ن^٢ ، فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة الزمنية : ٠ ≤ ن ≤ ٦ تكون = ……….

(أ) صفر

(ب) ٩

(ج) ١٨

(د) ٣٦

(٣) اصطدمت كرة كتلتها ٣٠٠ جم ومتحركة على أرض أفقية بسرعة ٤٠ سم/ث تصادمًا مباشرًا بحائط رأسى فأثر عليها بدفع مقداره ٣٦٠٠٠ داين.ث ، فإن سرعة ارتداد الكرة من الحائط بوحدة سم/ث هى ……….

(أ) ٨٠

(ب) ١٠٠

(ج) ١٦٠

(د) ٢٠٠

(٤) إذا كانت ع = ٣س ، فإن جـ = ... عندما س = ٣

(أ) ٩

(ب) ٢٧

(جـ) ٣٦

(د) ١٨

(٥) قطار كتلته ٣٧٥ طن وقدرة محركه ٦٢٥ حصان يتحرك على أرض أفقية بأقصى سرعة له وقدرها ٩٠ كم/س ، فإن المقاومة التى يلاقيها عن كل من كتلة القطار = ... ث.كجم .

(أ) ١٨٧٥

(ب) ١٤٧

(جـ) ٥

(د) ١٣٥

(٦) إذا أثرت القوتان : $\overrightarrow{ق_١} = \overrightarrow{س} + ٥\overrightarrow{ص} + ٧\overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_٢} = ٢\overrightarrow{س} - \overrightarrow{ص} - ٢\overrightarrow{ع}$ مقدرتان بوحدة النيوتن على جسم لفترة زمنية قدرها ٢ ث ، فإن مقدار دفع القوى = ... نيوتن . ث

(أ) $٥\sqrt{٢}$

(ب) $١٠\sqrt{٢}$

(جـ) $٥٠\sqrt{٢}$

(د) $١٠٠\sqrt{٢}$

(٧) في الشكل المقابل :

المستوى أملس والبكرة ملساء

عند تحريك هذه المجموعة ،

فإن عجلة المجموعة = ... م/ث^2

ش، ش، ك كجم، ك كجم، ٣٠°

(أ) ٢٤٥

(ب) ٢,٤٥

(جـ) ٤,٩

(د) ٤٩٠

(٨) جسم يتحرك بسرعة : $\overline{ع} = ٥٠ \overline{س} + ١٠٠ \overline{ص}$ مقيس بوحدة سم/ث ، $\overline{س}$ ، $\overline{ص}$ متجها وحدة متعامدان فى اتجاهى $\overleftrightarrow{وس}$ ، $\overleftrightarrow{وص}$ وكانت طاقة حركة هذا الجسم تساوى ٣,٩ جول ، فإن كتلة الجسم = ... جرام .

(أ) ٦,٢٤

(ب) ١٢٤٨٠

(جـ) ٦٢٤٠

(د) ١٢,٤٨٠

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) قاطرة قدرة محركها ثابتة وتساوى ١٠٨٠ حصانًا وكتلتها ٥٠ طن تجر قطار كتلته ١٣٠ طن على مستوى أفقى خشن بعجلة ٤٩ سم/ث^2 ، فإذا كانت مقاومة الهواء والاحتكاك تعادل ١٠ ث.كجم عن كل طن من الكتلة ، فإن سرعة القطار = ... كم/س .

(٢) جسم وزنه ٣ ث.كجم صعد مسافة ١٠٠ سم على خط أكبر ميل لمستوى أملس يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠° ، فإن الزيادة في طاقة وضعه = ... جول .

(٣) يتحرك جسم كتلته ٢ كجم تحت تأثير القوى : $\overrightarrow{ق_١} = \overrightarrow{س} + ٢\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_٢} = ٢\overrightarrow{س} + \overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_٣} = ٣\overrightarrow{س} + ٥\overrightarrow{ص}$ مقدرة كل منها بالنيوتن حيث $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متجها وحدة متعامدين فإذا كان متجه الإزاحة كدالة في الزمن يُعطى بالعلاقة : $\overrightarrow{ف} = أ ن^٢ \overrightarrow{س} - ب(ن^٢ - ن)\overrightarrow{ص}$ ومعيار الإزاحة بالمتر ، فإن أ + ب = ... ،

الشغل المبذول من هذه القوى بعد ٢ ثانية من بدء الحركة = ... جول .

(٤) جسم يتحرك في خط مستقيم بسرعة ابتدائية قدرها ٨ م/ث من نقطة ثابتة على الخط المستقيم بحيث كانت $جـ = -٤ هـ^{-س}$ ، فإن : $ع^٢ =$ .... عندما $س = لو_{هـ} ٥$

(٥) مصعد كهربى وزنه ٣٥٠ ث.كجم يهبط رأسيًا إلى أسفل بعجلة منتظمة سالبة مقدارها ٤٩ سم/ث^{٢}
وبه رجل وزنه ٧٠ ث.كجم ، فإن ضغط الرجل على أرضية المصعد = ... ث.كجم ،
الشد فى الحبل الذى يحمل المصعد = ... ث.كجم

(٦) قطار كتلته ٣٠٠ طن قاطرة بقوة ثابتة مقدارها ٨١٠ ث.كجم تحت تأثير مقاومة تتناسب مع مربع السرعة ، فإذا كانت أقصى سرعة للقطار تساوى ٣٠ م/ث . فإن مقدار المقاومة لكل طن من كتلة القطار عندما تكون سرعة القطار ٩٠ كم/س هو .... ث.كجم .

(٧) إذا عُلق جسمان كتلتاهما $ك_{١}$ ، $ك_{٢}$ حيث $ك_{١} > ك_{٢}$ فى طرفى خيط يمر على بكرة ملساء ، وكانا على ارتفاع واحد من سطح الأرض عند بدء الحركة ، وبعد ثانية واحدة كانت المسافة الرأسية بينهما ٢٠ سم ، فإن $ك_{١} : ك_{٢}$ = ...

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) راكب دراجة كتلته مع دراجته ٨٠ كجم ، وأكبر قدرة له $\frac{٤}{٥}$ حصان ، فإذا كانت أقصى سرعة له على طريق أفقى هى ١٨ كم/س ، فاحسب مقاومة الطريق بثقل كجم ، وإذا علم أنه صعد منحدراً يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٣}{٤٠}$ بأقصى سرعة له ، فاحسب هذه السرعة بالكم/ساعة .

(ب) تسقط مطرقة من الحديد كتلتها ٢١٠ كجم من ارتفاع ٩٠ سم على عمود من أعمدة الأساس كتلته ١٤٠ كجم فتدفعه فى الأرض مسافة ١٨ سم ، فإذا تحركت المطرقة والعمود كجسم واحد بعد التصادم مباشرة ، فأوجد السرعة المشتركة لهما ثم أوجد بثقل الكيلو جرام متوسط مقاومة الأرض بفرض أنها ثابتة .

(٢) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٤٣ هـ) ، (٢٠٢١/٢٠٢٢م)

الدور : الثانى — الديناميكا — الزمن : ساعتان

السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) يتحرك جسم بسرعة منتظمة فى خط مستقيم تحت تأثير القوى $\overrightarrow{ق_1} = ٢أ\,\overrightarrow{س} - ٣\,\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_2} = ٦\,\overrightarrow{س} + ب\,\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_3} = أ\,\overrightarrow{س} + ٥\,\overrightarrow{ص}$ ، فإن : أ + ب = ...

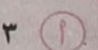
(أ) ٤

(ب) −٤

(ج) صفر

(د) −٢

(٢) فى الشكل المقابل :



مستوى مائل أملس طوله ٢٠ متراً ،
وترك ليهبط على المستوى ، فإنه يصل
إلى قاعدة المستوى بسرعة = ... م/ث .

(أ) ٣

(ب) ٥

(ج) ٧

(د) ٩

(٣) إذا تحرك جسم كتلته الوحدة فى خط مستقيم بحيث كانت عجلة حركة الجسم تُعطى بالعلاقة : ج = ٤ه + ٢ حيث ج مقاسة بوحدة م/ث^٢ ، ه بالثانية ، فإن التغير فى كمية حركة الجسم فى الفترة الزمنية [٢ ، ٦] يساوى .... وحدة كتلة م/ث .

(أ) ٧٢٠٠

(ب) ٧٢

(ج) ٧٢٠

(د) ٧,٢

(٤) فى الشكل المقابل :

جسمان معلقان من طرفى خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء كتلة كل منهما ٣ ك ، ومعلق بإحدى الكتلتين إضافية ك ، وتركت المجموعة للحركة من السكون ، فإن سرعة المجموعة بعد ٢ ثانية = ... سم/ث

ⓐ ٢,٨

ⓑ ٢٨

ⓒ ٢٨٠

ⓓ ٠,٢٨

(٥) جسم كتلته ٧٠ كجم موضوع على ميزان ضغط على أرضية مصعد متحرك بعجلة منتظمة ١,٤ م/ث^{2} لأسفل ، فإن قراءة الميزان = ... ث.كجم .

ⓐ ٦٠

ⓑ ٥,٨٥

ⓒ ٦٠٠

ⓓ ٦٠٠٠

(٦) إذا كان القياس الجبرى لإزاحة جسيم يتحرك فى خط مستقيم يعطى بالعلاقة : ف = ن^{3} - ٦ن^{2} + ٩ن حيث ف مقاسة بالمتر ، ن بالثانية ، فإن معيار سرعة الجسيم عندما تنعدم العجلة = ... م/ث .

ⓐ ٣

ⓑ -٣

ⓒ ٩

ⓓ ١٢

(٧) أثرت قوة : ق = ٣ ن + ١ على جسم ، ساكن كتلته ٤ كجم مبتدئًا حركته من نقطة الأصل (و) على خط مستقيم ، فإن ع = ... م/ث عندما ن = ٢ ثانية .

(أ) ١
(ب) ٢
(جـ) ٤
(د) ٥

(٨) **فى الشكل المقابل :**

بندول بسيط طول خيطه ١٣٠ سم ، يبدأ البندول الحركة من السكون عند النقطة أ ، ويتحرك حرًا ليتذبذب فى زاوية قياسها 2θ حيث : طا $\theta = \frac{٥}{١٢}$ ، فإن سرعة كرة البندول عند منتصف المسار = ... سم/ث .

م ، θ θ ، أ ، ب ، جـ

(أ) ١٤
(ب) ١٤٠
(جـ) ١,٤
(د) ٧٠

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتي :

(١) جسيم يتحرك فى خط مستقيم من نقطة ثابتة على المستقيم مبتدئًا من السكون بحيث كانت جـ $= \frac{٣}{٨}$ س^{٢} حيث جـ مقاسة بوحدة م/ث^{٢} ، س بالمتر ، فإن سرعة الجسيم عندما يكون س = ٢ متر هى .... م/ث

(٢) أثرت قوة أفقية ثابتة مقدارها ١ ث.طن على سيارة كتلتها ٤ أطنان تسير على طريق أفقى ، فإذا بدأت السيارة حركتها من السكون وبلغت سرعتها ٤,٩ م/ث فى ١٠ ثوان ، فإن مقدار المقاومة التى أثرت على السيارة = ... نيوتن .

(٣) فى الشكل المقابل :
بكرة صغيرة ملساء والمستوى أملس ،
فإذا تحركت المجموعة من السكون ،
فإن مقدار عجلة الحركة للمجموعة = ... م/ث^2 .

ك
ش
ش
٣ ك

(٤) صعد رجل وزنه ٧٢ ث.كجم طريقًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{1}{4}$ فقطع مسافة ١٠٠ مترًا ، فإن التغير فى طاقة وضع الرجل = ... جول .

(٥) مستوى مائل خشن طوله ٢٥٠ سم ، وارتفاعه ١٥٠ سم ، وُضع عليه جسم في حالة سكون فانزلق الجسم إلى أسفل المستوى وكانت عجلة الحركة تساوي ١٩٦ سم/ث^{٢} ، فإن معامل الاحتكاك الحركي = ...

....

(٦) جسيم يتحرك تحت تأثير القوى $\overrightarrow{\text{ق}} = ٣\,\overrightarrow{\text{س}} + ٣\,\overrightarrow{\text{ص}}$ وكان متجه إزاحته $\overrightarrow{\text{ف}}$ يُعطى كدالة في الزمن ه بالعلاقة : $\overrightarrow{\text{ف}} = \text{ه}\,\overrightarrow{\text{س}} + (\frac{١}{٢}\text{ه}^{٢} + \text{ه})\,\overrightarrow{\text{ص}}$ ، وكانت ق مقيسة بالنيوتن ، ف بالمتر ، ه بالثانية ، فإن الشغل المبذول خلال الثلاث ثواني الأولى من بدأ الحركة = ... جول .

....

(٧) جندي مظلات يخبط رأسيًا وكانت مقاومة الهواء لحركته تتناسب مع مربع سرعته وكانت $\text{ع}_{١}$ سرعته عندما كانت مقاومة الهواء له تعادل $\frac{٩}{٢٥}$ من وزنه ، $\text{ع}_{٢}$ أقصى سرعة هبوط للجندي

فإن : $\text{ع}_{١} : \text{ع}_{٢}$ = ... : ....

....

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) جسمان كتلتاهما ٤٠ جرام ، ٦٠ جرام يتحركان فى خط مستقيم واحد على نضد أفقى سرعة كل منهما ٥٠ سم/ث ، ٣٠ سم/ث على الترتيب ، فإذا تحرك الجسمان بعد التصادم مباشرة كجسم واحد ، أوجد سرعتهما المشتركة حينئذ إذا كان الجسمان يسيران فى اتجاهين متضادين ثم احسب مقدار قوة التضاغط بين الجسمين بثقل الجرام إذا كان زمن التصادم $\frac{١}{٤٩}$ من الثانية .

(ب) عربة نقل كتلتها ٥ طن تتحرك على طريق أفقى بسرعة منتظمة قدرها ١٤٤ كم/س عندما كانت قدرة آلتها ١٢٠ حصان . أوجد مقاومة الطريق لكل طن من الكتلة بثقل كجم ، وإذا كانت المقاومة تتناسب مع السرعة ، فأوجد قدرة المحرك بالحصان عندما تصعد العربة منحدراً يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٣}{٢٠٠}$ بسرعة منتظمة قدرها ٩٦ كم/س .

(٣) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٤٢ هـ) . (٢٠٢٠/٢٠٢١م)

الزمن: ساعتان

الديناميكا

الدور : الأول

أجب عن الأسئلة الآتية :

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كان القياس الجبرى لمتجه سرعته $\overleftarrow{ع}$ يعطى بالعلاقة :

$ع = \frac{٣}{س^٢ + ١}$ حيث س تعبر عن القياس الجبرى للموضع $\overleftarrow{س}$ ،

فإن القياس الجبرى لعجلة الحركة عندما س = ١ متر تساوى .... م/ث^٢

(أ) $-\frac{٨}{٩}$

(ب) $-\frac{٤}{٣}$

(جـ) $-\frac{٩}{٤}$

(د) $-\frac{٩}{٨}$

(٢) سيارة وزنها ٥ ثقل طن . تهبط بسرعة منتظمة بدون محرك على مستوى يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٥٠}$ ، فإذا أدار السائق المحرك وصعدت السيارة هذا المستوى بسرعة منتظمة ، فإن قوة محرك السيارة = ... ث.كجم . (بفرض ثبوت المقاومة فى الحالتين)

(أ) ١٠٠

(ب) ٢٠٠

(جـ) ٩٨٠

(د) ١٩٦٠

(٣) سفينة تبذل شغلاً قدره ٢٩٤٠٠٠ جول خلال ثانية واحدة ، فإن قدرتها بالحصان = ...

(أ) ٤٠

(ب) ٤٠٠

(جـ) ١٩٢

(د) ٣٩٢٠

(٤) يتحرك جسيم تحت تأثير قوة $\overrightarrow{ق} = م\overrightarrow{س} + ٤\overrightarrow{ص}$ حيث م ثابت وكان متجه إزاحته :
$\overrightarrow{ف} = -٣\overrightarrow{س} + (م + ١)\overrightarrow{ص}$ وكان الشغل المبذول من هذه القوة يساوى ٠,٠٥ جول
حيث ف بالسنتيمتر ، فإن قيمة م = ...

(أ) −١٠

(ب) ٢

(جـ) ١

(د) ١٠

(٥) فى الشكل المقابل :
المستوى أفقى أملس والخيط خفيف والبكرة صغيرة ملساء
فإذا بدأت المجموعة من السكون وكان الضغط على البكرة
يساوى $٣\sqrt{٢}$ ٣ ء نيوتن ، فإن ك = ... كجم .

ك ش ش ك

(أ) ٦

(ب) ٣

(جـ) ٢

(د) ١

(٦) فى لحظة ما كانت كمية حركة جسم = ١١٢ كجم.م/ث وطاقة حركته ٨٠ ث.كجم.متر ،
فإن سرعته ع = ... م/ث عندئذ

(أ) ٨

(ب) ١٥٢

(جـ) ١٤

(د) ١٢

(٧) أثرت القوة : $\overleftarrow{ق_١} = أ \overleftarrow{س} - \overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ق_٢} = ٣ \overleftarrow{س} + ب \overleftarrow{ص}$ ، $\overleftarrow{ق_٣} = أ \overleftarrow{س} + ٢ \overleftarrow{ص}$ على جسم لمدة $\frac{١}{٢}$ ثانية ، وكان دفع هذه القوى يُعطى بالعلاقة : $\overleftarrow{د} = ٢ \overleftarrow{س} + ٤ \overleftarrow{ص}$

فإن : أ + ب = ...

(أ) $\frac{١}{٢}$

(ب) $٦\frac{١}{٢}$

(جـ) ٧

(د) $٧\frac{١}{٢}$

(٨) إذا وضع جسم على ميزان ضغط مثبت فى أرضية مصعد وكانت قراءة الميزان أصغر من وزن الجسم فيكون المصعد = ...

(أ) صاعد بعجلة منتظمة .

(ب) هابط بسرعة منتظمة .

(جـ) صاعد بتقصير منتظم .

(د) هابط بتقصير منتظم .

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) فصلت العربة الأخيرة من قطار سكة حديد وكتلتها ٢٤,٥ طنًا ، عندما كانت سرعتها ٥٤ كم/س ، فتحركت بتقصير منتظم وتوقفت بعد ١٢٥ متراً ، فإن مقدار المقاومة التى أثرت على العربة المنفصلة بثقل الكيلوجرام = ...

(٢) مستوى مائل خشن طوله ٢٠ مترًا وارتفاعه ٥ أمتار ، فإن أصغر سرعة يقذف بها جسم من أسفل نقطة فى المستوى المائل وفى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لكى يصل بالكاد إلى أعلى نقطة فى المستوى = ... ، علمًا بأن الجسم يلاقى مقاومات تساوى $\frac{١}{٤}$ وزنه .

(٣) أثرت قوة ثابتة $\overrightarrow{\text{ق}}$ على جسيم بحيث كان متجه إزاحته يعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة :
$\overrightarrow{\text{ف}} = (٣\text{ن}^{٢} + \text{ن})\overrightarrow{\text{س}} - ٤\text{ن}\overrightarrow{\text{ص}}$ ، إذا كانت قدرة القوة $\overrightarrow{\text{ق}}$ تساوى ٧٥ إرج/ث عندما ن = ٤ ثانية ، وكانت قدرة القوة $\overrightarrow{\text{ق}}$ تساوى ١٦٥ إرج/ث عندما ن = ٩ ثانية علمًا بأن ف مقيسة بالسنتيمتر ، ق مقيسة بالداين ، فإن $\overrightarrow{\text{ق}}$ = ...

(٤) وضع جسم كتلته ٣٠ جرام على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° ثم ربط الجسم بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء عند قمة المستوى ويتدلى من طرفه الآخر جسم كتلته ٤٠ جرام فإذا تحركت المجموعة من سكون وكان معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم الموضوع على المستوى والمستوى يساوى $\frac{\sqrt{٣}}{٥}$ ، فإن المسافة التى يصعدها الجسم الذى كتلته ٣٠ جرام إلى أعلى المستوى بعد ثانيتين من بدء الحركة = ... ، والضغط على البكرة = ...

(٥) جسيم يتحرك فى خط مستقيمٍ بسرعة ابتدائية ٢م/ث من نقطة ثابتة بحيث كانت جـ = ٢ﻫ - ٦
حيث جـ مقاسة لوحدة م/ث^{٢} ، فإن كل من ع ، س بدلالة ﻫ = ... ،
وأيضًا س عندما ع = ١٨ م/ث = ...

(٦) تحركت سيارة كتلتها ٣ طن بأقصى سرعة ومقدار ٢٧ كم/س صاعدة من منحدر يميل على الأفقى
بزاوية جيبها $\frac{١}{٣٠}$ ثم عادت السيارة وهبطت على نفس المنحدر بأقصى سرعة وقدرها ٧٢ كم/س .
فإن المقاومة بفرض ثبوتها = ... ، وأن قدره السيارة بالحصان = ...

(٧) إذا كانت : ع(ﻫ) = $\frac{٢}{\pi}$ حتا ($\frac{٢ﻫ}{\pi}$) وكانت س($\pi^{٢}$)= ١ ، فإن : س(ﻫ) = ...

• السؤال الثالث : أجب عما يأتي :

(أ) أطلقت رصاصة كتلتها ٢٠ جم بسرعة أفقية مقدارها ٥٠,٥ م/ث على قطعة خشبية كتلتها ٢ كجم موضوع على نضد أفقي فاستقرت فيها وكونتا جسمًا واحدًا ، أوجد سرعة هذا الجسم بعد التصادم مباشرة ، وإذا ارتد هذا الجسم بسرعة ٢ سم/ث بعد اصطدامه بحاجز ثابت على النضد وعمودي على اتجاه الحركة ، فأوجد دفع الحاجز على الجسم علمًا بأن المقاومة الكلية تساوي ١,٠١ نيوتن وأن الحاجز يبعد ٢٤ سم عن موضع القطعة الخشبية قبل إطلاق الرصاصة .

(ب) سيدة تدفع أمامها عربة بها طفل من حالة سكون على طريق أفقي بقوة قدرها ٢ ث.كجم وتميل على الأفقي لأسفل بزاوية قياسها ٦٠° ضد مقاومات قدرها ٠,٩٥ ث.كجم ، فإذا كانت كتلة العربة والطفل ١٨ كجم ، فأوجد بثقل كجم.متر مقدار الشغل المبذول خلال دقيقة واحدة من :

(١) وزن العربة والطفل . (٢) قوة السيدة . (٣) مقاومة الطريق .

(٢٠٢٠/٢٠٢١م) ، (١٤٤٢ هـ)

(٤) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٤٢ هـ) ، (٢٠٢٠/٢٠٢١م)

الزمن: ساعتان

الديناميكا

الدور : الثانى

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) فى الشكل المقابل :

ش، ش، ك كجم، ٢ك كجم، ٣٠°

إذا كان المستوى أملس والبكرة ملساء عند تحريك هذه المجموعة ، فإن

جـ = ... م/ث^{٢}

(أ) $\frac{١}{٢}$ ء

(ب) $\frac{١}{٤}$ ء

(جـ) $\frac{٣}{٤}$ ء

(د) ء

(٢) يجذب حصان كتلة خشبية على أرض أفقية بقوة مقدارها ١٠٠ ث.كجم وتميل على الأفقى لأعلى بزاوية قياسها ٣٠° فإذا تحركت الكتلة بسرعة منتظمة ، فإن مقدار مقاومة الأرض لحركتها = ... ث.كجم

(أ) ٥٠

(ب) $٤٩٠\sqrt{٣}$

(جـ) $٥٠\sqrt{٣}$

(د) ٤٩٠

(٣) إذا وقف طفل كتلته ٣٥ كجم على ميزان ضغط داخل مصعد يتحرك لأسفل بعجلة مقدارها ١,٤ م/ث^{٢} ، فإن قراءة الميزان = ... ث.كجم

(أ) ٢٩٤

(ب) ٣٠

(جـ) ٤٠

(د) ٣٥

(٤) قذف جسم كتلته ٢٠٠ جرام رأسيًا إلى أعلى بسرعة ٤٩ م/ث ، فإن طاقة وضعه عند أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم = ... جول

(أ) ٢٤,٥

(ب) ٢٤٠١

(ج) ٢٤٠,١

(د) ٢٤٥

(٥) سيارة كتلتها ١٨٠٠ كجم تسير على طريق أفقى بسرعة منتظمة قدرها ٥٤ كم/ساعة فإذا كان مقدار المقاومة لحركة السيارة يعادل ٠,٢٥ من وزن السيارة ، فإن قدرة الآلة فى هذه الحالة بالحصان = ...

(أ) ٩٠

(ب) ٧٦٥٠

(ج) ١٢٠

(د) ١٨٠

(٦) يتحرك جسم فى خط مستقيم بسرعة منتظمة تحت تأثير القوتين :

$\overleftarrow{ق_١}$ = ٢أ $\overleftarrow{س}$ - ٣ $\overleftarrow{ص}$ + ٤ $\overleftarrow{ع}$ ، $\overleftarrow{ق_٢}$ = ٦ $\overleftarrow{س}$ + ب $\overleftarrow{ص}$ - هـ $\overleftarrow{ع}$

فإن : أ + ب + هـ = ...

(أ) ٣

(ب) -٣

(ج) ٤

(د) -٤

(٧) كتلة خشبية كتلتها (ك) شُدت على نضد أفقى مسافة قدرها (ف) ، فإن الشغل المبذول من وزنها هو = ...

(أ) ك ء ف

(ب) $\frac{ك ف}{ء}$

(ج) صفر

(د) ك ف

(٨) يتحرك جسيم فى خط مستقيم القياس الجبرى لمتجه سرعته : ع = ن^{٢} - ٤ن - ٥ ، فإنه يبلغ أقصى سرعة بعد زمن قدره يساوى = ...

(أ) ١

(ب) ٥

(ج) ٤

(د) ٢

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) راكب دراجة كتلته مع دراجته ٨٠ كجم ، وأكبر قدرة له $\frac{٤}{٥}$ حصان فإذا كانت أقصى سرعة له على طريق أفقى هى ١٨ كم/س ، فإن مقاومة الطريق بثقل كجم = ... ، وإذا علم أن صعد منحدراً يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٣}{٤٠}$ بأقصى سرعة له ، فإن هذه السرعة بالكم/ساعة = ...

(٢) علق جسم في ميزان زنبركي مثبت في سقف مصعد فسجل القراءة ٨٠ ث.كجم عندما كان المصعد صاعداً بعجلة منتظمة (جـ) متر/ث^{2} وسجل القراءة ٦٠ ث.كجم عندما كان المصعد صاعداً بتقصير منتظم مقدارها (جـ) متر/ث^{2} ، فإن كتلة الجسم وقيمة (جـ) = ...

(٣) قاطرة كتلتها ٣٠ طناً وقوة آلاتها ٥١ ثقل.طن تجر عدد من العربات كتلة كل منها ١٠ أطنان لتصعد منحدراً يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠° بسرعة منتظمة ، فإذا كانت المقاومة لحركة القاطرة والعربات ١٠ ثقل كجم لكل طن من الكتلة ، فإن عدد العربات = ...

(٤) صخرة كتلتها ٢٠ كجم تتحرك على مستوى أفقي خشن بسرعة ٨ م/ث وتوقفت نتيجة الاحتكاك وكان معامل الاحتكاك الحركي بين الصخرة والسطح $\frac{1}{5}$ ، فإن الشغل الناتج عن الاحتكاك حتى تتوقف الصخرة = ...

(٥) جسيم يتحرك فى خط مستقيم وكانت معادلة حركته $س = هـ^{ن^٢ - ٢ن}$ سم فى اللحظة ن ثانية ، فإن الإزاحة = ... ، والعجلة لحظة انعدام السرعة = ...

(٦) جسمان كتلتاهما ٢٦٠ جم ، ٢٣٠ جم ، مربوطان فى طرفى خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء ويتدليان رأسيًا ، بدأت المجموعة الحركة من سكون عندما كانت الكتلة الكبرى على ارتفاع ٢٧٠ سم من سطح الأرض ، فإن عجلة المجموعة والشد فى الخيط والزمن الذى يمضى حتى تصل الكتلة الكبرى للأرض = ...

(٧) جسمان ساكنان النسبة بين كتلتيهما ٣ : ٤ ، أثرت فى كل منهما قوة مقدارها ق ، فإن النسبة بين عجلتى حركتيهما = ... : ....

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) كرتان كتلتاهما ١٠٠ جم ، ٥٠ جم تتحركان فى خط مستقيم أفقى فى اتجاهين متضادين تصادمت الكرتان عندما كانت سرعة الكرة الأولى مقدارها ٥٠ سم/ث وسرعة الكرة الثانية مقدارها ٣٠ سم/ث ، فإذا ارتدت الكرة الثانية عقب التصادم مباشرة بسرعة مقدارها ٤٠ سم/ث ، أوجد مقدار واتجاه سرعة الكرة الأولى عقب التصادم مباشرة ، ثم فإن مقدار دفع أى من الكرتين للأخرى .

(ب) أثرت قوة ق على جسم كتلته ٣ كجم ، يتحرك فى خط مستقيم مبتدئًا بسرعة قدرها ٢ م/ث وكانت ق = $\frac{٣}{٢ع + ١}$ حيث ع سرعة الجسم بعد زمن قدره ن . متى تكون سرعة الجسم ٦ م/ث؟

(٥) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٤١ هـ) ، (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الدور : الأول — الديناميكا — الزمن: ساعتان

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) إذا أثرت القوتان $\overleftarrow{ق}_١ = \overleftarrow{س} + ٥\overleftarrow{ص} + ٧\overleftarrow{ع}$ ، $\overleftarrow{ق}_٢ = ٢\overleftarrow{س} - \overleftarrow{ص} - ٢\overleftarrow{ع}$ مقدرتان بوحدة النيوتن على جسم لفترة زمنية قدرها ٢ ثانية فإن مقدار دفع القوتين بوحدة نيوتن.ثانية يساوى ....

(أ) $٥\sqrt{٢}$ (ب) $١٠\sqrt{٢}$ (ج) $٥٠\sqrt{٢}$ (د) $١٠٠\sqrt{٢}$

(٢) إذا كان : $ع = ٣ن^٢ - ٢ن$ ، فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٢] = ... وحدة طول .

(أ) $\frac{٤}{٢٧}$ (ب) ٤ (ج) $\frac{١١٢}{٢٧}$ (د) $\frac{١١٦}{٢٧}$

(٣) إذا قُذف جسم كتلته ١ كجم لأعلى بسرعة ٥٨,٨ م/ث ، فإن التغير فى كمية حركته فى الفترة الزمنية [٧ ، ١١] يساوى .... كجم.م/ث .

(أ) ٣٩,٢ (ب) -٣٩,٢ (ج) -٩,٨ (د) -٢٩,٤

(٤) قاطرة كتلتها ٨٠ طن تجر قطاراً مكون من ١٢ عربة على طريق مستقيم أفقى بسرعة منتظمة ضد مقاومة تعادل ١٥ ث.كجم لكل طن من الكتلة المتحركة ، فإذا كانت قوة القاطرة ٣ ث.طن فإن كتلة العربة الواحدة = ... طن .

(أ) ٢٤ (ب) ١٢ (ج) ١٠ (د) ٥

(٥) قُذف جسم أفقيًا بسرعة ٢,٨ م/ث على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك بينه وبين الجسم $\frac{١}{١٠}$ ، فإن المسافة التى يقطعها الجسم على المستوى قبل أن يسكن تساوى .... متر .

(أ) ٤ (ب) ٣٩,٢ (ج) ٠,٤ (د) ٣,٩٢

(٦) فى الشكل المقابل :

جسمان كتلتاهما ١٤٠ ، ك جرام تحركت المجموعة من السكون ، فإذا كان الضغط على البكرة = ٢٤٠ ث.جرام ، فإن ك = ... جرام .

ش ش ١٤٠ ك

(أ) ٢٦٠ (ب) ١٠٥ (ج) ٣٠٠ (د) ١٥٠

(٧) إذا تحرك جسم فى خط مستقيم وكانت تؤثر عليه قوة مقاومة تساوى فى المقدار ٤٠٠ نيوتن ، فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة خلال لإزاحة $\overrightarrow{ف}$ حيث $\|\overrightarrow{ف}\|$ = ٣٥٠ متر يساوى .... جول.

(أ) -١٤×١٠^{٤} (ب) -٧×١٠^{٤} (جـ) ٧×١٠^{٤} (د) ١٤×١٠^{٤}

(٨) تهبط كرة من السكون لأسفل منحدر طوله ٥٠ متر ، ولما وصلت قاعدة المنحدر وُجد أنها هبطت رأسيًا مسافة ٢,٥ متر ، فإذا علم أن $\frac{٣}{٤}$ طاقة وضعها فقدت للتغلب على المقاومات ضد الحركة فإن المسافة التى تقطعها الكرة بعد ذلك على مستوى أفقى عند نهاية المستوى المائل حتى تسكن بفرض ثبوت المقاومة للمستويين تساوى .... متر .

(أ) ٣,٥ (ب) $\frac{٥٠}{٣}$ (جـ) ٥٠ (د) ١٥٠

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتي :

(١) جُسيم يتحرك فى خط مستقيم طبقًا للعلاقة : ف = $ن^{٣} - ٣ن^{٢}$ ، حيث ف مقاسة بالسنتيمتر والزمن بالثانية ، فإن عجلة الحركة عندما تنعدم السرعة = ...

(٢) تُنقل الصناديق فى أحد المصانع بانزلاقها على مستوى مائل طوله ١٥ مترًا ، وارتفاعه ٩ أمتار ، فإن سرعة الصندوق عند قاعدة المستوى = ... ، علمًا بأنه بدأ حركته من السكون عند قمة المستوى ، والمستوى خشنًا ، ومعامل الاحتكاك الحركى يساوى $\frac{١}{٤}$.

(٣) كرة كتلتها ١٠٠ جرام تتحرك أفقيًا بسرعة ٩ م/ث . اصطدمت بحائط رأسى وارتدت بسرعة قدرها ٧,٢ كم/س ، فإذا كان زمن تلامس الكرة مع الحائط $\frac{١}{١٠}$ من الثانية ،
فإن : (١) دفع الحائط للكرة = ... (٢) ضغط الكرة على الحائط = ...

(٤) سيارة كتلتها ٦ أطنان تتحرك تحت تأثير مقاومة تتناسب مع مربع السرعة ، فإذا كانت المقاومة ٥ ث.كجم لكل طن عندما كانت سرعتها ٣٦ كم/س ، فإن قوة محرك السيارة إذا كانت أقصى سرعة لهذه السيارة ٤٠ م/ث = ...

(٥) عُلق جسم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل الميزان القراءة ٧ ث.كجم عندما كان المصعد ساكنًا ثم سجل القراءة ٨ ث.كجم عندما تحرك المصعد رأسيًا بعجلة منتظمة .
فإن مقدار واتجاه العجلة التى يتحرك بها المصعد = ...

(٦) سقط جسم كتلته ٣ كجم من ارتفاع ١٠ أمتار على أرض رملية فغاص فيها مسافة ٥ سم ، فإن مقاومة الرمل للجسم بثقل الكيلو جرام بفرض ثبوتها = ... ، علمًا بأن الجسم تحرك بعجلة منتظمة داخل الرمل .

(٧) يسقط جسم كتلته ٠,٢ كجم من ارتفاع ٥ أمتار عن سطح الأرض
(أ) طاقة وضع الجسم لحظة سقوطه = ...
(ب) طاقة حركة الجسم لحظة سقوطه = ...
(جـ) مجموع طاقتى الحركة والوضع لحظة وصوله لسطح الأرض = ...

• السؤال الثالث: أجب عما يأتى:

(أ) جسم كتلته ٦٠ جم موضوع على مستوى أفقى خشن ، ومربوط بخيط يمر على بكرة ملساء عند حافة المستوى ، ومعلق بالطرف الخالص للخيط جسم كتلته ٣٨ جم ، فإذا تحركت المجموعة من السكون وقطعت مسافة ٧٠ سم فى ثانية واحدة ، فاحسب معامل الاحتكاك الحركى ، وإذا قُطع الخيط عندئذ ، فاحسب المسافة التى تتحركها الكتلة الأولى بعد ذلك على المستوى حتى تسكن .

(ب) جُسيم يتحرك فى خط مستقيم مبتدءًا من السكون من نقطة ثابتة على الخط المستقيم فإذا كان القياس الجبرى لعجلته (جـ) يُعطى بدلالة القياس الجبرى لموضعه (س) بالعلاقة :

جـ = ٢س + ٣ سم/ث^{٢}

أولاً: أوجد سرعة الجسيم عندما س = ١

ثانيًا: حدّد موضع الجسيم على الخط المستقيم عندما تكون سرعته ٦ سم/ث .

(٦) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٤١ هـ ، (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الدور : الثاني — الديناميكا — الزمن: ساعتان

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) جسم كتلته الوحدة يتحرك تحت تأثير القوة: $\overline{ق} = (أ + ٣)\overline{س} + ب\overline{ص}$ ،
فإذا كان متجه إزاحته : $\overline{ف} = ٢ن^٢\overline{س} + \frac{١}{٢}ن^٢\overline{ص}$ ، فإن أ + ب = ...

(أ) ٢ (ب) ٣ (ج) ٤ (د) ٥

(٢) صاروخ كتلته ٤ طن بما يحتوى من وقود ، انطلق بسرعة ٢٠٠ م/ث ، وينفث الوقود بمعدل ثابت قدره ١٠٠ كجم كل ثانية مع بقاء كمية الحركة ثابتة ، فإن سرعة الصاروخ بعد ١٠ ثوان بوحدة كم/س = ...

(أ) $\frac{٨٠٠}{٣}$ (ب) ٦٠٠ (ج) ٨٠٠ (د) ٩٦٠

(٣) إذا كان متجه إزاحة جسيم يتحرك فى خط مستقيم هى : $\overline{ف} = (\frac{١}{٣}ن^٣ - ٣ن^٢)\overline{ى}$
فإن الحركة تكون تقصيرية خلال الفترة الزمنية ....

(أ)]٠ ، ٦[(ب)]٠ ، ٣[(ج)]٣ ، ٦[(د)]٦ ، ∞[

(٤) فى الشكل المقابل :
المستوى أملس والبكرة ملساء ، عند تحريك هذه المجموعة من السكون فإن الضغط على محور البكرة = ... نيوتن .

(أ) $\frac{٦}{٥}$ ء (ب) $\frac{٦\sqrt{٣}}{٥}$ ء (ج) $\frac{٢\sqrt{٣}}{٥}$ ء (د) $\frac{٣\sqrt{٣}}{٥}$ ء

(٥) جسم كتلته ك كجم يتحرك تحت تأثير القوة: $\overline{ق} = ٣ك\overline{س} + ٤ك\overline{ص}$ ، حيث ق بالنيوتن
فإن مقدار عجلة الحركة بوحدة م/ث^٢ تساوى ....

(أ) ٣ (ب) ٤ (ج) ٥ (د) ٧

(٦) جسيم يتحرك فى خط مستقيم من نقطة ثابتة على هذا الخط طبقًا للعلاقة : ع = حا ن - حتا ن
فإن س$(\frac{\pi}{٢})$ = ...

(أ) ١ (ب) صفر (ج) -١ (د) ٢

(٧) يتحرك جسم من موضع أ (٢ ، ٣) إلى موضع ب (٧ ، ٦) تحت تأثير القوة المحافظة : ق = ٣ س + ٤ ص ، فإن التغير فى طاقة وضع الجسم يساوى .... جول ، حيث ف بالسنتيمتر ، ق بالنيوتن

(أ) -٢٧ (ب) -٠,٢٧ (جـ) ٢٧ (د) ٠,٢٧

(٨) قطار كتلته ٣٧٥ طن وقدرة محركه ٦٢٥ حصان يتحرك على أرض أفقية بأقصى سرعة له وقدرها ٩٠ كم/س ، فإن المقاومة التى يلاقيها عن كل طن من كتلة القطار تساوى .... ث.كجم .

(أ) ٥ (ب) ٦ (جـ) ٧ (د) ٨

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتي :

(١) إذا كان : جـ = ٣ ، ع. = -١ ، فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٢] = ...

(٢) وُضع جسم كتلته ٢٥ كجم على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ ، حيث طا هـ = $\frac{٤}{٣}$ ، أثرت عليه قوة أفقية نحو المستوى مقدارها ٣٠ ث.كجم ، ويقع خط عملها فى المستوى الرأسى المار بخط أكبر ميل للمستوى . فإن العجلة الناشئة ومقدار قوة رد فعل المستوى = ...

(٣) جسمان كتلتاهما ٢٦٠ جم ، ٢٣٠ جم ، مربوطان فى طرفى خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء يتدليان رأسيًا فى مستوى أفقى واحد على ارتفاع ٧٠ سم من سطح الأرض ، فإذا بدأت المجموعة حركتها من السكون وقُطِعَ الخيط بعد ثانية واحدة من بدء الحركة . فإن السرعة التى يصل بها كل من الجسمين إلى سطح الأرض = ...

(٤) جسم ساكن كتلته ٤ كجم موضوع على مستوى أفقى أملس ، أثرت عليه قوة أفقية مقدارها ٥ نيوتن لمدة ٨ ثوانى . فإن مقدار : (١) الدفع على الجسم = ...

(٢) سرعة الجسم بعد ٨ ثانية = ...

(٥) قطار كتلته ٢٠٠ طن ، يتحرك تحت تأثير مقاومة تتناسب مع مربع سرعته . فإذا كانت هذه المقاومة ٩,٦ ث.كجم لكل طن من كتلة القطار عندما كانت سرعة القطار ٧٢ كم/س ، فإن أقصى سرعة للقطار إذا كانت القاطرة تجره بقوة ثابتة مقدارها ٤,٣٢ ث.طن = ...

(٦) مصعد يتحرك رأسيًا لأعلى بعجلة منتظمة ١٤٠ سم/ث^{٢} . يقف رجل بداخل المصعد ، وكان ضغطه على أرضية المصعد ٧٢ ث.كجم . فإن كتلة هذا الرجل = ... ، ومقدار ضغطه على أرضية المصعد حال هبوطه بنفس العجلة = ...

(٧) جسم يتحرك تحت تأثير قوة $\overrightarrow{ق} = ٣\overrightarrow{س} + ٤\overrightarrow{ص}$ بحيث كانت إزاحته :

$\overrightarrow{ف} = ن\overrightarrow{س} + (ن^٢ + ن)\overrightarrow{ص}$ ،

فإن قدرة القوة $\overrightarrow{ق}$ عند اللحظة $ن = ٣$ ثانية تساوى .... داين.سم/ث .

حيث ق بالداين ، ف بالسنتيمتر .

• السؤال الثالث : أجب عما يأتي :

(أ) جسم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت عجلة حركته جـ تُعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة :

جـ = $(٢ن - ٦)$ م/ث^٢ ، الزمن ن بالثانية . احسب التغير فى كمية حركة الجسم فى الفترة :

$٣ \le ن \le ٥$ ، إذا كانت كتلة الجسم ٨ كجم .

(ب) يتحرك جسم كتلته الوحدة تحت تأثير القوى الثلاث : $\overrightarrow{ق_١} = أ\overrightarrow{س} + \overrightarrow{ص}$ ،

$\overrightarrow{ق_٢} = \overrightarrow{س} + ب\overrightarrow{ص} + ٣\overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_٣} = \overrightarrow{س} + ٢\overrightarrow{ص} + هـ\overrightarrow{ع}$ ، فإذا كان متجه الإزاحة

$\overrightarrow{ف}$ يُعطى بالعلاقة : $\overrightarrow{ف} = ن\overrightarrow{س} + (\frac{١}{٢}ن^٢ + ن)\overrightarrow{ص} + ٥\overrightarrow{ع}$ ، فأوجد قيمة كل من أ ، ب ، هـ

(٧) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٣٩/١٤٤٠ هـ) ، (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الدور : الأول — الديناميكا — الزمن: ساعتان

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) إذا كان : ف = أ حتا ω ن + ب حا ω ن ، فإن العجلة عند الزمن ن هى ....

(أ) ω^2 ف (ب) $\frac{ف^2}{\omega^2}$ (ج) ω^2 (د) $-\omega^2$ ف

(٢) آلة تبذل شغلاً بمعدل منتظم = ١٨٠٠٠ ث.كجم.متر كل دقيقة فإن قدرة الآلة المتوسطة = ... حصان

(أ) ٢٤٠ (ب) ١٢ (ج) ٤ (د) ٣٠٠

(٣) جسم كتلته ٤٩ كجم أثرت عليه قوة ثابتة فغيرت سرعته من ٢٧ كم/س إلى ٤٥ كم/س خلال ثانيتين ، فإن القوة المؤثرة = ... ث.كجم

(أ) ٢٢٥ (ب) ١٢٢,٥ (ج) ١٥ (د) ١٢,٥

(٤) فى الشكل المقابل : إذا كانت الكتلتان ٣ ، ٤ جرام والمستوى خشن ، جـ = ١٤٠ سم/ث^2 فإن معامل الاحتكاك الحركى = ...

٤ جم

٣ جم

(أ) $\frac{٤}{٣}$ (ب) $\frac{١}{٢}$ (ج) $\frac{٣}{٤}$ (د) $\frac{٣}{٧}$

(٥) وضع جسم كتلته ٥٠٠ جرام عند قمة مستوى مائل ارتفاعه ٤ أمتار ، فإن السرعة التى يصل بها الجسم إلى قاعدة المستوى = ... م/ث علمًا بأن مقدار الشغل المبذول ضد مقاومة المستوى للحركة = ٣,٦ جول .

(أ) ٦ (ب) ١٠ (ج) ٨ (د) ١٢

(٦) أثرت قوة مقدارها ق = (٣ن + ١) نيوتن على جسم ساكن كتلته ٤ كجم مبتدئًا حركته من نقطة الأصل (و) على خط مستقيم ، فإن ف = ... متر عندما ن = ٢ث

(أ) ٢ (ب) $1\frac{١}{٢}$ (ج) ١ (د) $\frac{١}{٢}$

(٧) جندى مظلات يهبط رأسيًا وكانت مقاومة الهواء لحركته تتناسب مع مربع سرعته ، وكانت $ع_1$ سرعته عندما كانت مقاومة الهواء له تعادل $\frac{٩}{٢٥}$ من وزنه ، $ع_2$ أقصى سرعة هبوط للجندى ، فإن : $ع_1 : ع_2$ = ...

(أ) ٩ : ٢٥ (ب) ٢٥ : ٩ (ج) ٣ : ٥ (د) ٥ : ٣

(٨) إذا وضع جسم على أرضية مصعد متحرك لأعل بعجلة منتظمة (جـ) م/ث^2 ، فكان رد فعل أرضية المصعد هو ($ر_1$) وإذا وضع نفس الجسم على أرضية مصعد متحرك لأعلى بعجلة منتظمة (٢جـ) م/ث^2 ، فكان رد فعل أرضية المصعد هو ($ر_2$) فإن ....

(أ) $ر_1 > ر_2$ (ب) $ر_1 < ر_2$ (جـ) $ر_1 = ر_2$ (د) $ر_1 = \frac{1}{2} ر_2$

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتي :

(١) جسيم يتحرك في خط مستقيم يبدأ حركته من نقطة ثابتة عليه بحيث كان القياس الجبري لعجلته (جـ) يعطى بدلالة القياس الجبري لموضعه (س) بالعلاقة : جـ = ٢س + ٥ علمًا بأن سرعة الجسم الابتدائية ٢م/ث ، فإن : (١) ع^2 بدلالة س = ... (٢) س عندما ع = ٤م/ث = ...

(٢) قطار كتلته (ك) طن يتحرك على طريق أفقي بأقصى سرعة له وقدرها ٦٠ كم/س . فصلت منه العربة الأخيرة وكتلتها ١٥ طن فزادت أقصى سرعة له بمقدار ٧,٥ كم/س . فإن قدرة الآلة بالحصان = ... ، وكذلك كتلة القطار = ... ، علمًا بأن المقاومة تساوى ٩ ث.كجم عن كل طن من الكتلة .

(٣) سقط جسم كتلته ١٠٠ جم من ارتفاع ٣ متر عن سطح الأرض . فإن مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند أي لحظة أثناء سقوطه = ... ، وطاقة حركته عندما يكون على ارتفاع مترًا واحدًا من سطح الأرض = ...

(٤) علق جسم في ميزان زنبركي مثبت في سقف مصعد فسجل القراءة ١٧ ث.كجم ، عندما كان المصعد صاعدًا بعجلة منتظمة (١,٥ جـ) م/ث^2 ، وسجل القراءة ١٦ ث.كجم عندما كان المصعد هابطًا بعجلة سالبة قدرها (جـ) م/ث^2 ، فإن كتلة الجسم ومقدار (جـ) = ...

(٥) يهبط جسم كتلته ٦٠ كجم من السكون على خط أكبر ميل لمستوى مائل طوله ٢٠ مترًا وارتفاعه ١٢ مترًا فإذا كان بدأ الجسم الحركة من أعلى نقطة في المستوى وكان معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والمستوى $\frac{٣}{١٦}$ ، فإن طاقة حركة الجسم عندما يصل إلى قاعدة المستوى = ...

(٦) يتحرك جسم متغير الكتلة في خط مستقيم وكنت كتلته عند أي لحظة زمنية ن تساوى ك = (٢ن + ١) جرام وكان متجه إزاحته يعطى $\overrightarrow{ف}$ = (ن^2 + ٣ن) $\overrightarrow{س}$ حيث $\overrightarrow{س}$ متجه وحدة ثابت موازي للخط المستقيم ، ن الزمن بالثانية ، ف المسافة بالسنتيمتر فإن : (١) متجه كمية الحركة لهذا الجسم = ...
(٢) مقدار القوة المؤثرة على الجسم عندما ن = ٣ث = ...

(٧) قطار كتلته ٦٢٥ طن يصعد منحدرًا يميل على الأفقي بزاوية جيبها ٠,٠٢ بسرعة منتظمة ، فإذا بذلت آلاته شغل قدره ٣ × ١٠^7 ث.كجم.م حتى وصل إلى قمة المنحدر ، وكان الشغل المبذول ضد المقاومة يساوى ٥ × ١٠^6 ث.كجم.م ، فإن المقاومة لكل طن من الكتلة = ... ث.كجم .

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) جسم كتلته ٤ كجم موضوع على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° ويتصل بخيط يمر على بكرة صغيرة ملساء عند أعلى المستوى ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته (ك) كجم ، فإذا تحركت الكتلة ٤ كجم من سكون على المستوى إلى أعلى مسافة ٥٦٠ سم فى ٢ ثانية ، فأوجد مقدار (ك) علمًا بأن معامل الاحتكاك الديناميكى بين الجسم والمستوى $\frac{\sqrt{3}}{2}$ وأيضًا أوجد مقدار الضغط على محور البكرة .

(ب) كرتان ملساوان كتلة الأولى ٥٠ جرام وكتلة الثانية ٤٠ جرام وإزاحة الأولى $\overline{ف}_1 = ٣٠٠ \, ن \, \overline{س}$ وإزاحة الثانية $\overline{ف}_2 = -١٥٠ \, ن \, \overline{س}$ حيث ف مقاسة بالسنتيمتر والزمن بالثانية فإذا تصادمت الكرتان وكونتا جسمًا واحدًا عقب التصادم مباشرة أحسب :

(١) السرعة المشتركة لهذا الجسم .

(٢) قوة التضاغط بين الكرتين إذا كان زمن التصادم $\frac{1}{6}$ من الثانية .

(٨) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٣٩/١٤٤٠ هـ) ، (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الدور : الثانى | الديناميكا | الزمن: ساعتان

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) تتحرك نقطة على خط مستقيم حيث سرعتها ع م/ث عندما تكون على بعد س متر من نقطة ثابتة (و) على المستقيم تتعين بالعلاقة : $ع^٣ = س^٢$ ، فإن العجلة = ... $م/ث^٢$ عندما س = ٨ متر

(أ) $\frac{١}{٣}$ (ب) $\frac{٤}{٣}$ (جـ) ٨ (د) ١

(٢) جسم كتلته ٣٥ كجم ، موضوع على ميزان ضغط مثبت فى أرضية مصعد يتحرك بسرعة قدرها ٤ م/ث وكانت قراءة الميزان ٣٤٣ نيوتن ، فإن المسافة التى يقطعها المصعد فى ٧ ثوانى = ... متر .

(أ) ٢٠ (ب) ٢٤ (جـ) ٢٨ (د) ٣٢

(٣) حلقة كتلتها $\frac{١}{٢}$ كجم تنزلق على عمود اسطوانى رأسى خشن فإذا كانت سرعتها ٦ م/ث بعد أن قطعت ٤م فإن الشغل المبذول من المقاومة أثناء الحركة = ... جول

(أ) ١٠ (ب) ٩ (جـ) ١٠,٦ (د) ٩,٨

(٤) فى الشكل المقابل :
كتلتان ١٤٠ ، ك جرام وتحركت المجموعة من السكون
وكان الضغط على البكرة = ٢٤٠ ث جرام
فإن ك = ...

(أ) ٢١٠ (ب) ١٠٥ (جـ) ٣٠٠ (د) ١٥٠

(٥) وضع جسم كتلته ٤ كجم عند قمة مستوى مائل أملس فتحرك من السكون على خط أكبر ميل المستوى وبلغت طاقة حركته عن قاعدة المستوى ١٢ ث.كجم.متر .
فإن ارتفاع المستوى = ... متر

(أ) ٣ (ب) $\frac{١٥}{٤٩}$ (جـ) ١٢ (د) ٢٩,٤

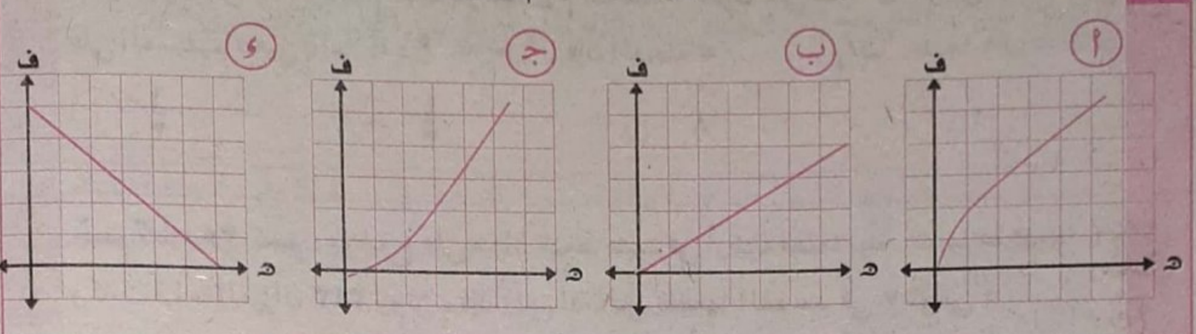
(٦) إذا كانت ق = $٣ن^٢ - ٤ن + ٥$ ، فإن دفع القوة ق فى الفترة الزمنية [٢ ، ٥] يساوى .... نيوتن.ث حيث ق بالنيوتن ، ن الثانية .

(أ) ٣٠ (ب) ٦٥ (جـ) ٩٠ (د) ٥٠

(٧) إذا كان جسم وزنه ٢٠ ث.كجم يهبط بسرعة منتظمة على مستوى مائل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠°، فإن مقاومة المستوى بثقل الكيلوجرام = ...

(أ) صفر　(ب) ١٠　(جـ) ١٠$\sqrt{3}$　(د) ٢٠

(٨) الشكل الذى يمثل منحنى الإزاحة ـ الزمن لحركة جسم يتحرك حركة متسارعة هو المنحنى = ...



• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) يتحرك جسم فى خط مستقيم بحيث كان القياس الجبرى لمتجه إزاحته يعطى بالعلاقة : ف = هـ$^{ن^2 - 2ن}$ سم، حيث ف مقاسة بالمتر ، و ن بالثانية . فإن إزاحة الجسم وعجلته عند انعدام السرعة = ...

(٢) إذا كانت قدرة آلة عند أى زمن ن مقاسًا بالثوانى يساوى (٩ن^2 + ٤ن) ، فإن الشغل المبذول من الآلة خلال الثوانى الأربعة الأولى = ... ، والشغل المبذول خلال الثانية الخامسة = ...

(٣) أقل عجلة ينزلق بها رجل كتلته ٧٥ كيلوجرامًا على حبل النجاة من الحريق إذا كان الحبل لا يحتمل شدًا يزيد عن ٥٠ كيلوجرام هى = ... ، وسرعة الرجل بعد أن يهبط ٣٠ مترًا ، علمًا بأن العجلة الحركة منتظمة = ...

(٤) كرتان ملساوان كتلتهما ١٠٠ جرام ، ٢٠ جرام تتحركان فى خط مستقيم فى اتجاهين متضادين . تصادمت الكرتان عندما كانت سرعتاهما ٨ م/ث ، ١٢ م/ث على الترتيب فإذا ارتدت الكرة الأولى بعد التصادم مباشرة بسرعة ٢ م/ث . فإن طاقة الحركة المفقودة نتيجة التصادم بالجول = ...

(٥) تنقل الصناديق فى أحد المصانع بانزلاقها على مستوى مائل طوله ١٥ مترًا وارتفاعه ٩ أمتار ، فإن سرعة الصندوق عند قاعدة المستوى = ... ، علمًا بأنه بدء حركته من السكون عند قمة المستوى حيث أن المستوى خشن ومعامل الاحتكاك الحركى له يساوى $\frac{1}{4}$.

(٦) جسم كتلته ٧٠ كجم موضوع داخل صندوق كتلته ٢٨ كجم والصندوق مربوط بحبل يحركه رأسيًا .
إذا كان مقدار الشد فى الحبل ١٠٥ ث كجم ، فإن : (١) مقدار واتجاه عجلة الحركة = ...
(٢) مقدار ضغط الجسم على قاعدة الصندوق = ...

(٧) جسيم يتحرك فى خط مستقيم من نقطة ثابتة (و) على المستقيم مبتدءًا من السكون بحيث كانت جـ = $\frac{٣}{٨}$ س^{٢} حيث جـ مقاسة بوحدة م/ث^{٢} ، س بالمتر . فإن سرعة الجسيم عندما يكون س = ٢ متر تساوى .... م/ث .

• السؤال الثالث : أجب عما ياتى :

(أ) جسم كتلته (ك) جرام موضوع على نضد أفقى خشن معامل الاحتكاك الحركى بينهما $\frac{١}{٢}$ ومتصل بخيط خفيف يمر على بكرة ملساء عند حافة النضد ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته (٣ ك) .
إذا قطع الخيط بعد ٣ ثوانى منذ بدء الحركة . أحسب السرعة لحظة انقطاع الخيط . ثم أوجد المسافة الكلية التى تقطعها الكتلة على النضد حتى تسكن مرة أخرى .

(ب) تجر قاطرة قدرة آلتها ٤٠٠ حصان قطارًا بأقصى سرعة وقدرها ٧٢ كم/س على أرض أفقية ، أحسب المقاومة لحركة القطار ، وإذا كانت كتلة القطار والقاطرة معًا ٢٠٠ طن ، أوجد أقصى سرعة يصعد بها القطار طريقًا منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٢٠٠}$ على فرض أن مقاومة الطريق للحركة لم تتغير .

(٩) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٣٨/١٤٣٩هـ) ، (٢٠١٧ / ٢٠١٨م)

الدور : الأول — **الديناميكا** — **الزمن: ساعتان**

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) جسيم يتحرك فى خط مستقيم ومعادلة حركته س = طاهـ ، فإن عجلة الحركة جـ = ...

(أ) قا^{٢}هـ (ب) ٢قا هـ (جـ) ٢ ع س (د) ع س

(٢) قذيفة كتلتها ١ كجم تنطلق بسرعة ٧٢٠ كم/س نحو دبابة كتلتها ٥٠ طن تتحرك نحو المدفع بسرعة ٢٠ م/ث فإن كمية حركة الدبابة بالنسبة للقذيفة = ...

(أ) ٢٠٠ كجم . م/ث (ب) ٢٢٠ كجم . م/ث

(جـ) ١٠^{٧} كجم . م/ث (د) ١,١ × ١٠^{٧} كجم . م/ث

(٣) جسم يتحرك بسرعة منتظمة تحت تأثير ثلاث قوى $\overleftarrow{ق_١}$ ، $\overleftarrow{ق_٢}$ ، $\overleftarrow{ق_٣}$ حيث :

$\overleftarrow{ق_١}$ = ٥ $\overleftarrow{س}$ + ٧ $\overleftarrow{ص}$ + ٣٥ $\overleftarrow{ع}$ ، $\overleftarrow{ق_٢}$ = ٥ $\overleftarrow{ص}$ + ٤٩ $\overleftarrow{ع}$ ،

فإن مقدار $\overleftarrow{ق_٣}$ = ... وحدة قوة .

(أ) ٤٩ (ب) ٥٤ (جـ) ٨٥ (د) ١٠٣

(٤) أطلقت رصاصة كتلتها ٧ جرام أفقيًا من فوهة مسدس بسرعة ٢٤٥ م/ث على حاجز رأسى من الخشب فغاصت فيه مسافة ١٢,٢٥ سم ، قبل أن تسكن فإن مقاومة الخشب للرصاصة = ...

(أ) ١٧,١٥ نيوتن (ب) ١٧٥ نيوتن (جـ) ١٧٥ ث . كجم (د) ١٧,٥ ث . كجم

(٥) طائرة عمودية وزنها ٣٥٠٠ ث . كجم تهبط رأسيًا لأسفل من ارتفاع ٢٥٠ متر إلى ١٥٠ متر من سطح الأرض فإن مقدار الفقد فى طاقة وضعها = ... جول .

(أ) ٨٥٧٥ × ١٠^{٣} (ب) ٥١٤٥ × ١٠^{٣}

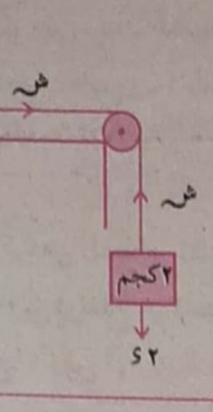
(جـ) ٣,٤٣ × ١٠^{٦} (د) ٣٤٣ × ١٠$^{-٤}$

(٦) إذا سقط جسيم كتلته ١٠٠ جرام من ارتفاع ٤ متر عن سطح الأرض فإن طاقة حركته عندما يكون على ارتفاع ١ متر من سطح الأرض = ... جول .

(أ) ٢٩٤ (ب) ٢,٩٤ (جـ) ٠,٢٩٤ (د) ٢٩٤٠

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(٧) **فى الشكل المقابل :**



إذا بدأت المجموعة الحركة من السكون وكان المستوى أملس ، فإن المسافة المقطوعة بعد ٢ ثانية تساوى ....

(أ) ٥,٦ سم
(ب) ٥,٦ م
(ج) ٢,٨ سم
(د) ٢,٨ م

(٨) قاطرة كتلتها ١٥٠ طن وقوة آلتها ٦٠ ث.طن تجر عدداً من العربات كتلة كل منها ١٨ طن صاعدة بها على شريط يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٢٠}$ وكانت المقاومة ٣٠ ث.كجم لكل طن من الكتلة ، فإن عدد العربات إذا كانت عجلة الحركة ١٩,٦ سم/ث^{٢} يساوى ....

(أ) ٧
(ب) ١٥
(ج) ٢٠
(د) ٢٥

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتي :

(١) جسيم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية مقدارها ٢ م/ث من نقطة ثابتة على الخط المستقيم بحيث كانت جـ = هـ^{س} ،

فإن : (١) ع^{٢} بدلالة س = ... (٢) س عندما ع = ٢٠ م/ث = ...

(٢) يتحرك ؟طار تحت تأثير مقاومة تتناسب مع مربع سرعته فإذا كانت المقاومة تعادل ٨٠٠ ث . كجم عندما كانت سرعته ٢٠ كم/ساعة وكانت قدرة القطار ٢٠٠ حصان عندما يتحرك بأقصى سرعة له ؛ فإن هذه السرعة بالكيلومتر/ساعة = ...

(٣) جسم كتلته ٦٠ جرام موضوع على مستوى أفقى خشن ومربوط بخيط يمر على بكرة ملساء عند حافة المستوى ومعلق بالطرف الخالص للخيط جسم كتلته ٣٨ جم فإذا تحركت المجموعة من السكون وقطعت مسافة ٧٠ سم فى ثانية واحدة ، فإن معامل الاحتكاك الحركى = ...

(٤) وضع جسم كتلته ٢٠٠ جرام عند قمة مستوى مائل ارتفاعه ٣ أمتار ، فإن السرعة التى يصل بها هذا الجسم إلى قاعدة المستوى .... ، علماً بأن الشغل المبذول من مقاومة المستوى للحركة ٤,٤٨ جول .

(٥) إذا كانت قدرة آلة بالحصان تساوى (٦ن − $\frac{١}{٢٠}$ن^{٢}) حيث ن الزمن بالثوانى ، ن ∈ [٠ ، ١٢٠] ،

فإن : (١) الشغل المبذول خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٣٠] = ...

(٢) أقصى قدرة للآلة = ...

(٦) وقف طفل على ميزان ضغط داخل مصعد متحركًا لأعلى بعجلة ١,٩٦ م/ث٢ فسجل الميزان ٢٤ ث.كجم ، فإن وزن الطفل ، وإذا هبط المصعد لأسفل بنفس العجلة ، فإن قراءة الميزان فى هذه الحالة = ...

(٧) سقطت كرة من المطاط كتلتها ١٤ كجم من ارتفاع ١٠ متر عن سطح الأرض فارتدت بعد اصطدامها بالأرض إلى ارتفاع ٢,٥ متر ، فإن رد فعل الأرض = ... ث.كجم إذا كان زمن تلامس الكرة مع الأرض ٠,١ ثانية .

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) سقطت مطرقة من الحديد كتلتها ١ طن من ارتفاع ٤,٩ متر رأسيًا على عمود من أعمدة الأساس كتلته ٤٠٠ كجم فدكته رأسيًا داخل الأرض مسافة ١٠ سم ، فإذا تحركت المطرقة والعمود كجسم واحد بعد التصادم مباشرة رأسيًا لأسفل ، أحسب مقدار السرعة المشتركة لهما بعد التصادم ثم أوجد مقاومة الأرض بفرض ثبوتها مقدرة بثقل الكيلوجرام .

(ب) جسمان كتلتاهما ٣٥٠ جم ، ك جم مربوطان فى طرفى خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء ويتدليان رأسيًا ، بدأت المجموعة الحركة من سكون عندما كانت الكتلتان فى مستوى أفقى واحد وكان الضغط على محور البكرة ٢٠٠ ث.جم ، فأوجد ك والمسافة الرأسية بين الجسمين بعد ثانية من بدء الحركة .

(١٠) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٣٨/١٤٣٩هـ) . (٢٠١٧ / ٢٠١٨م)

الدور : الثاني — الديناميكا — الزمن: ساعتان

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) التغير فى متجه موضع جسيم يتحرك فى خط مستقيم يعرف بأنه ....

(أ) الإزاحة . (ب) المسافة . (جـ) متجه السرعة . (د) متجه العجلة .

(٢) طاقة حركة جسم كتلته ٤٠ جرام يتحرك بسرعة ٢٠ م/ث يساوى .... جول

(أ) ٨×١٠^٧ (ب) ١٦ (جـ) ٢٠ (د) ٨

(٣) إذا كانت ع = ٣ن − ٢ ، فإن ف خلال الفترة [٠ ، ٢] تساوى .... وحدة طول

(أ) ١ (ب) ٢ (جـ) ٣ (د) ٤

(٤) إذا تحرك جسم فى خط مستقيم من نقطة الأصل إلى النقطة أ(٣ ، ٢) تحت تأثير القوة :
ق = ٣ س − ٥ ص ، فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة .... وحدة شغل .

(أ) −٤ (ب) −١ (جـ) صفر (د) ١

(٥) تتحرك سيارة كتلتها ٤ طن وقدرة محركها ١٠ حصان فى خط مستقيم على أرض أفقية وكانت سرعتها ٧٥ كم/س ، فإن مقدار مقاومة الطريق لحركة السيارة .... ث.كجم

(أ) ٦ (ب) ١٨ (جـ) ٣٦ (د) ٧٢

(٦) وضع جسم عند قمة مستوى مائل أملس ارتفاعه ٩٠ سم ، فإن سرعته عندما يصل إلى قاعدة المستوى = ... م/ث

(أ) ٤,٢ (ب) ٢,١ (جـ) ١٧,٦٤ (د) ٨,٤

(٧) منطاد كتلته ١٠٥ كجم ، يتحرك رأسيًا لأسفل بعجلة منتظمة مقدارها ٩٨ سم/$ث^٢$ إذا انفصل من المنطاد جسم كتلته ٣٥ كجم ، عندما كانت سرعة المنطاد ٤٩٠ سم/ث . فإن المسافة بين المنطاد والجسم المفصل عنه بعد $\frac{٢٠}{٧}$ ثانية من لحظة الانفصال = ... متر .

(أ) ٤٠ (ب) ٥٤ (جـ) ٨٠ (د) ١٠٨

(٨) **فى الشكل المقابل :**

كتلتان مقدارهما ٢ ك ، ك كيلو جرام موضوعتان على مستويين خشبيين : أحدهما أفقى والآخر مائل طوله ٤,٥ متر وارتفاعه ٢,٧ متر ، والكتلتان مربوطتان بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة لساء وكان معامل الاحتكاك بين كل كتلة والسطح الملامس لها يساوى $\frac{1}{8}$ ، فإذا تحركت المجموعة من سكون وكانت ك = ١٢ ، فإن الشد فى الخيط = ... ثقل.كجم .

(أ) ٥ (ب) ١٠ (جـ) ١٥ (د) ٢٠

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتي :

(١) تتحرك كرة ملساء كتلتها ٣٠٠ جرام فى خط مستقيم على أرض أفقية بسرعة ٨ م/ث فإذا اصطدمت هذه الكرة بحائط رأسى أملس وارتدت بسرعة ٥ م/ث ، فإن مقدار دفع هذه الحائط على الكرة = ... ، وإذا كان زمن التلامس الكرة مع الحائط $\frac{1}{20}$ من الثانية ، ومقدار قوة دفع الحائط للكرة = ...

(٢) وزن جندى ومعداته ٩٠ ث.كجم ومقاومة الهواء لحركته تتناسب مع مربع سرعته ، فإذا كانت أقصى سرعة هبوط للجندى ١٢ كم/س ، فإن مقاومة الهواء عندما كانت سرعته ٨ كم/س = ...

(٣) جسم كتلته ٤٥ جرام موضوع على نضد أفقى أملس ومربوط بخيط يتصل طرفه الأخر بجسم كتلته ٤ جرامات يتدلى رأسيًا ويمر الخيط على بكرة ملساء عند حافة النضد فإن العجلة المشتركة للمجموعة والشد فى الخيط والضغط على البكرة = ...

(٤) مصعد بقاعدته ميزان ضغط وقف رجل على الميزان فسجل ٧٥ ث.كجم عندما كان المصعد صاعداً بعجلة منتظمة مقدارها جـ وسجل الميزان ٦٠ ث.كجم عندما كان المصعد هابطًا بعجلة منتظمة مقدارها ٢ جـ ، فإن كل من (جـ) = ... ، وكتلة الرجل = ...

(٥) مستوى مائل خشن طوله ٢٠م وارتفاعه ٥ أمتار ، فإن أصغر سرعة يقذف بها الجسم من أسفل نقطة فى المستوى المائل وفى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لكى يصل بالكاد إلى نقطة فى أعلى المستوى علمًا بأن الجسم يلاقى مقاومة تساوى $\frac{1}{4}$ وزنه = ...

(٦) جسم يتحرك فى خط مستقيم تحت تأثير القوة ق = حا ٢ف.نيوتن (المسافة بالمتر) ، فإن الشغل المبذول من القوة ق عندما يتحرك الجسم من ف = $\frac{\pi}{4}$ إلى ف = $\frac{3\pi}{4}$ = ...

(٧) بندول بسيط يتكون من قضيب خفيف طوله ٨٠ سم ويحمل فى طرفه جسمًا كتلته ٤ جم يتدلى رأسيًا ويتذبذب قياسها ١٢٠° ، فإن سرعة الجسم عند منتصف المسار = ...

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) قاطرة كتلتها ٢٨ طن تجر عربة كتلتها ٥٦ طن بعجلة ثابتة أسفل منحدر يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{١٠٠}$ ولما بلغت قدرة محركها ٨٤ حصان ، أصبحت سرعتها ٢١ م/ث .
أحسب عجلة الحركة علمًا بأن المقاومة ١٠ ث.كجم لكل طن من الكتلة .

(ب) علقت كفتا ميزان كتلة كل منها ٢١٠ جرام فى طرفى خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء ويتدليان رأسيًا وضع فى إحدى الكفتين جسم كتلته ٧٠٠ جرام ، وفى الكفة الأخرى جسم كتلته ٨٤٠ جرام ، أوجد عجلة الحركة للمجموعة والضغط على كل فى الكفتين .

(١١) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٣٧/١٤٣٨ هـ) ، (٢٠١٦ / ٢٠١٧م)

الدور : الأول (مُعدّل) الديناميكا الزمن: ساعتان

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) إذا كانت عجلة الحركة لجسيم فى اللحظة الزمنية ن هى : جـ(ن) = -٤حا ٢ن
وكانت ع (٠) = ٢ ، س (٠) = ٣ فإن س (π) = ...

(أ) -٣ (ب) صفر (جـ) ٢ (د) ٣

(٢) إذا تحرك جسم على مستوى مائل أملس تحت تأثير وزنه فقط فإن عجلته تتوقف على ....

(أ) كتلته . (ب) وزنه .
(جـ) زاوية ميل المستوى . (د) رد فعل المستوى .

(٣) إذا قذف جسم كتلته ٢ كجم رأسيًا لأعلى من سطح الأرض بسرعة ٧٠ م/ث فإن مجموع طاقتى الحركة والوضع لهذا الجسم بعد مرور ٥ ثوان من لحظة القذف = ... جول .

(أ) ١٤٠ (ب) ١٤٠٠ (جـ) ٤٩٠٠ (د) ٩٨٠٠

(٤) قذيفة كتلتها ٤٥ جرام تتحرك بسرعة منتظمة ١٤٤٠ كم/س فإن طاقة حركتها = ... جول

(أ) ٣٦٠٠ (ب) ٣٦ × ١٠^{٥} (جـ) ٩ (د) ٩٠٠٠

(٥) إذا أثرت قوة ثابتة مقدارها ٥ ث.كجم على جسم ساكن كتلته ٤٩ كجم لمدة ٣ ثوان فإن سرعة الجسم فى نهاية الفترة الزمنية = ... م/ث

(أ) $\frac{١٥}{٤٩}$ (ب) ١٥ (جـ) ٩ (د) ٣

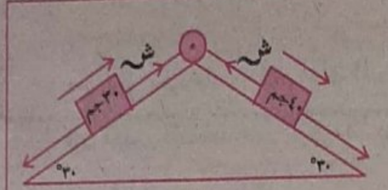
(٦) يتحرك جسيم تحت تأثير القوتين القوى $\overrightarrow{ق_١}$ = ٢ $\overrightarrow{س}$ - ٣ $\overrightarrow{ص}$ ، $\overrightarrow{ق_٢}$ = ٥ $\overrightarrow{س}$ + $\overrightarrow{ص}$ من النقطة أ (٢ ، ١) إلى النقطة ب (٣ ، ٠) حيث $\overrightarrow{س}$ ، $\overrightarrow{ص}$ متجها الوحدة الأساسيين فإن الشغل المبذول = ... وحدة شغل .

(أ) ٤ (ب) -١٠ (جـ) -٩ (د) ٩

(٧) بدأت سيارة حركتها من السكون فى خط مستقيم من نقطة ثابتة ويُعطى القياس الجبرى لمتجه سرعتها بعد زمن ن (ثانية) بالعلاقة : ع = ٣ن^{٢} - ٦ن حيث ع مقيسة بوحدة م/ث ، فإن المسافة المقطوعة بعد ٣ ثوانٍ من بدء الحركة = ... متر .

(أ) صفر (ب) ٤ (جـ) ٨ (د) ١٢

(٨) **فى الشكل المقابل :**



كتلتان ٤٠ جم ، ٣٠ جم مربوطتان فى نهايتى خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند قمة مستويين أملسين متقابلين مائلين على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠°

كما هو مبين بالشكل ، حفظت المجموعة فى حالة اتزان عندما كان الجسمان على خط أفقى واحد وجزءا الخيط مشدودين ، فإذا تركت المجموعة تتحرك من سكون ، فإن المسافة الرأسية بين الجسمين بعد ثانية واحدة من بدء الحركة = ... سم .

(أ) ١٧,٥ (ب) ٣٥ (ج) ٥٢,٥ (د) ٧٠

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) يتحرك جسيم فى خط مستقيم تحت تأثير القوة (ق) نيوتن حيث ق = $\frac{٢ف}{ف^٢ + ١}$ حيث (ف) مقاسة بالمتر ، فإن الشغل المبذول من القوة ق عندما تتحرك الجسيم من ف = ٠ إلى ف = ٥ تساوى ....

(٢) جسم كتلته ٣٥ كجم موضوع على ميزان ضغط مثبت فى أرضية مصعد يتحرك بسرعة قدرها ٤ م/ث وكانت قراءة الميزان ٣٤٣ نيوتن ، فإن المسافة التى يقطعها المصعد فى ٧ ثوان = ...

(٣) كرة كتلتها ٤٠٠ جم تتحرك فى خط مستقيم أفقى بسرعة ٧٠ سم/ث صدمت كرة أخرى ساكنة كتلتها ٨٠٠ جم ، فبدأت تتحرك عقب الصدمة مباشرة بسرعة ٣٥ سم/ث فى نفس اتجاه حركة الأولى فإن سرعة الأولى بعد الصدمة = ... ، وقوة الصدمة على أى من الكرتين بثقل الجرام إذا كان زمن الصدمة $\frac{١}{٧}$ ث = ...

(٤) إذا كانت قدرة آلة عند أى زمن ن مقاسًا بالثوانى يساوى ($٩ن^٢ + ٤ن$) ، فإن الشغل المبذول من الآلة خلال الثوانى الثلاث الأولى = ... ، والشغل المبذول خلال الثانية الرابعة = ...

(٥) رجل كتلته ٧٠ كجم يقف على أرض مصعد كهربى كتلته ٤٢٠ كجم فإذا تحرك المصعد لأعلى بعجلة ٧٠ سم/ث^٢ ، فإن بثقل الكيلوجرام مقدار كل من الشد فى الحبل الذى يحمل المصعد وضغط الرجل على أرضية المصعد = ...

(٦) جسمان كتلتاهما ٣٥٠ جم ، ك جم مربوطان فى طرفى خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء ، ويتدليان رأسيًا ، بدأت المجموعة الحركة من سكون عندما كانت الكتلتان فى مستوى أفقى واحد ، وكان الضغط على محور البكرة ٢٠٠ ث.جم ، فإن قيمة ك = ...

(٧) وضع جسم كتلته ٥٠٠ جم على نضد أفقى خشن معامل الاحتكاك الحركى بينهما $\frac{٢}{٥}$ ووصل بخيط يمر على بكرة ملساء عند حافة النضد ويحمل فى طرفه الآخر جسمًا كتلته ٤٨٠ جم .
فإن مقدار الضغط على البكرة بالنيوتن = ...

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) تتحرك سيارة كتلتها ١٥٠٠ كجم وقدرة محركها ١٢٠ حصان على طريق مستقيم بأقصى سرعة وقدرها ٧٢ كم/س ، أوجد المقاومة لحركة السيارة ، وما أقصى سرعة يمكن لهذه السيارة أن تصعد بها طريقًا مستقيمًا منحدرًا يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{١٠}$ علمًا بأن المقاومة واحدة على كل من الطريقين.

(ب) جسمان كتلتاهما ٣٠٠ جرام ، ٢٠٠ جرام مربوطان بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء بدأت المجموعة الحركة من السكون عندما كان الجسمان فى مستوى أفقى واحد وبعد مرور ثانية واحدة قطع الخيط الواصل بينهما ، فأحسب المسافة بين الكتلتين بعد مرور ثانية أخرى من قطع الخيط .

(١٢) امتحان الشهادة الثانوية الأزهرية (نظام بوكليت) لعام (١٤٣٧/١٤٣٨ هـ) ، (٢٠١٦ / ٢٠١٧م)

الدور : الثاني (معدّل) | الديناميكا | الزمن: ساعتان

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) إذا كانت : جـ = ٣ ، ع. = -١ فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٢] = ... وحدة طول .

(أ) $\frac{١}{٦}$ (ب) ٤ (جـ) $\frac{٢٥}{٦}$ (د) $\frac{١٣}{٣}$

(٢) إذا ترك جسم كتلته ٣٠ جرام ليسقط من ارتفاع ١٠ أمتار من سطح الأرض فإن طاقة حركة هذا الجسم = ... جول عندما يكون وشك الارتطام بالأرض .

(أ) ٠,٢٩٤ (ب) ٢٩,٤ (جـ) ٢,٩٤ (د) ٢٩٤

(٣) جسم كتلته ٨ كجم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت عجلة حركته تعطى بالعلاقة جـ = (٢ن - ٦) م/ث^{٢} فإن التغير فى كمية حركة الجسم فى الفترة الزمنية [٣ ، ٥] = ... كجم.م/ث

(أ) ٣٢ (ب) ١٦ (جـ) -٣٢ (د) ٤

(٤) إذا تحرك جسم فى خط مستقيم من النقطة أ (-٣ ، ٢) إلى النقطة ب(٥ ، -٣) تحت تأثير القوة $\overleftarrow{ق}$ = ٥ $\overleftarrow{س}$ + ٨ $\overleftarrow{ص}$ فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة = ... وحدة شغل .

(أ) -٤ (ب) صفر (جـ) ٤٠ (د) ٨٠

(٥) إذا أثرت قوة متغيرة ق = ٤ف^{٣} - ٢ف + ١ حيث (ف) مقاسة بالسم ، (ق) بالداين على جسم فإن الشغل المبذول من هذه القوة خلال الفترة الزمنية من ف = ٠ إلى ف = ٤ يساوى .... أرج

(أ) ٣٤٤ (ب) ٢٤٩ (جـ) ٢٤٤ (د) ٩٩٦

(٦) إذا وقف طفل كتلته ٣٥ كجم على ميزان ضغط داخل مصعد يتحرك لأسفل بعجلة مقدارها ١,٤ م/ث^{٢} فإن قراءة الميزان = ... ث.كجم

(أ) ٢٩٤ (ب) ٣٠ (جـ) ٤٠ (د) ٣٥

(٧) جسم كتلته الوحدة يتحرك تحت تأثير القوة : $\overleftarrow{ق}$ = ٥ $\overleftarrow{ى}$ ، فإذا كان متجه سرعته : $\overleftarrow{ع}$ = (أن^{٢} + ب ن) $\overleftarrow{ى}$ حيث أ ، ب ثوابت ، فإن: أ + ب = ...

(أ) صفر (ب) $\frac{٥}{٢}$ (جـ) $\frac{٧}{٣}$ (د) ٥

(٨) يتحرك جسيم بحيث كان متجه موضعه $\overline{س}$ يُعطى كدالة فى الزمن ن بالعلاقة :

$$\overline{س} = (ن^٢ - ١٢ن + ٩)\ \overline{ى}$$

حيث $\overline{ى}$ متجه وحدة ثابت ، فإن الحركة تكون متسارعة عند ن ∋ ....

(أ)]٠ ، ٣[(ب)]٠ ، ٦[(جـ)]٣ ، ∞[(د)]٦ ، ∞[

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) طائرة قدرة محركها ١٣٥٠ حصانًا عندما تتحرك أفقيًا بسرعة ثابتة قدرها ٢٧٠ كم/ث ، فإن مقاومة الهواء لحركة الطائرة عندئذ = ... ، وإذا كانت مقاومة الهواء تتناسب مع مربع سرعتها ، فإن قدرة المحرك بالحصان عندما تسير الطائرة أفقيًا بسرعة ثابتة قدرها ١٨٠ كم/س = ...

(٢) أطلقت رصاصة كتلتها ١٥ جم بسرعة ٢,٨ م/ث عموديًا على حاجز رأسى ثابت سمكه ٥ سم فاخترقته وفقدت $\frac{٣}{٤}$ سرعتها ، فإن بثقل الجرام مقدار قوة المقاومة مادة الحاجز الرصاص باعتبار هذه القوة ثابتة = ... ، وأقل سمك لازم للحاجز من نفس المادة حتى لا تخرج منه نفس الرصاصة إذا أطلقت عليه بنفس سرعتها السابقة = ...

(٣) يتحرك جسمان كتلتاهما ٢٠٠ جرام ، ٨٠٠ جرام فى خط مستقيم واحد على نضد أفقى بسرعة ٤م/ث فى اتجاهين متضادتين فإذا تحرك الجسمان بعد التصادم كجسم واحد ، فإن سرعتهما المشتركة بعد التصادم مباشرة = ... ، وطاقة الحركة المفقودة بالتصادم = ...

(٤) سقطت كرة من المطاط كتلتها $\frac{١}{٤}$ كجم من ارتفاع ١٠ متر عن سطح الأرض فارتدت بعد اصطدامها بالأرض إلى ارتفاع ٢,٥ متر ، فإن الدفع الناتج عن تصادم الكرة على الأرض = ... ، ورد فعل الأرض على الكرة إذا كان زمن تلامس الكرة مع الأرض $\frac{١}{١٠}$ ثانية = ...

(٥) يهبط جسم كتلته ٦٠ كجم من السكون على خط أكبر ميل لمستوى مائل طوله ٢٠ متر وارتفاعه ١٢ متر، فإذا بدأ الجسم الحركة من أعلى نقطة فى المستوى وكان معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى $\frac{٣}{١٦}$ ، فإن طاقة الجسم عندما يصل إلى قاعدة المستوى = ...

(٦) جسيم كتلته ٤ كجم موضوع على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° ويتصل بخيط يمر على بكرة صغير ملساء عند أعلى المستوى وتدلى من الطرف الآخر للخيط جسيم كتلته ك فإذا تحركت الكتلة ٤ كجم من سكون على المستوى إلى أعلى مسافة ٥٦٠ سم فى ٢ ثانية ، فإن مقدار ك = ... إذا عُلم أن معامل الاحتكاك الديناميكى بين الجسم والمستوى = $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$ وأيضًا فإن مقدار الضغط على محور البكرة = ...

(٧) قطار كتلته ٢٤٥ طنًا (بما فى ذلك القاطرة) يتحرك بعجلة منتظمة مقدارها ١٥ سم/ث^2 على طريق مستقيم أفقى حيث كانت مقاومة الهواء والاحتكاك ٧٥ ث.كجم لكل طن من كتلة القطار ، وإذا انفصلت العربة الأخيرة وكتلتها ٤٩ طنًا بعد أن تحرك القطار من السكون لمدة ٤,٩ دقيقة ، فإن الزمن الذى تأخذه العربة المنفصلة حتى تقف = ... ثانية .

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) راكب دراجة كتلته مع دراجته ٨٠ كجم ، وأكبر قدرة له $\frac{٤}{٥}$ حصان ، فإذا كانت أقصى سرعة له على طريق أفقى هى ١٨ كم/س ، فاحسب مقاومة الطريق بثقل الكيلوجرام ، وإذا علم أنه صعد منحدراً يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٣}{٤٠}$ بأقصى سرعة له . فاحسب هذه السرعة بالكم/ساعة . مع العلم أن المقاومة لم تتغير فى الطريقين .

(ب) مستوى مائل أملس يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٢}{٣}$ وضع عليه جسم كتلته ٢١٠ جرام وربط بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء عند قمة المستوى ويحمل فى طرفه الآخر كفة ميزان كتلتها ٧٠ جرام وعليها جسم كتلتها ٢١٠ جرام فإذا بدأت المجموعة الحركة من السكون فأوجد الشد فى الخيط والضغط على الكفة مقدرين بوحدة ثقل الجرام ، وإذا أبعد الجسم الموجود من الكفة بعد ٧ ثوان من بدء الحركة ، فأثبت أن المجموعة تسكن لحظيًا بعد مضى ٨ ثوان أخرى .

(١٣) نموذج امتحان تجريبى للشهادة الثانوية الأزهرية (نظام البوكليت)

للعام ١٤٤٣هـ ، (٢٠٢١ / ٢٠٢٢م) على الديناميكا

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) جسم كتلته ٨ أطنان يتحرك بسرعة منتظمة وكانت المقاومة التى يلاقيها لكل طن من الكتلة ٤,٥ ث.كجم ، فإن القوة المحركة بالثقل كجم = ...

(أ) ٤,٥ (ب) ٣٦ (جـ) ٩,١٦ (د) ٣٢

(٢) جسم يتحرك تحت تأثير قوة $\overleftarrow{ق} = ٣\overleftarrow{س} + ٤\overleftarrow{ص}$ بحيث كانت إزاحته :

$\overleftarrow{ف} = ن\overleftarrow{س} + (ن^{٢} + ن)\overleftarrow{ص}$ ،

فإن قدرة القوة $\overleftarrow{ق}$ عند اللحظة ن = ٣ ثانية تساوى .... داين/ث.

حيث ق بالداين ، ف بالسنتيمتر .

(أ) ٢٥ (ب) ٣١ (جـ) ٥٦ (د) ٢٨

(٣) إذا أثرت قوة مقدارها ٩٠ نيوتن على جسم كتلته ١٠ كجم لمدة ٥ ثوان ، فإن مقدار التغير فى سرعة الجسم فى اتجاه القوة نفسه = ... م/ث .

(أ) ٤٥ (ب) ٥٠ (جـ) ٩٠ (د) ١٢٠

(٤) إذا كانت : ع = $ن^{٣} - ٣ن^{٢} + ٢ن$ ، فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٣] تساوى .... وحدة طول.

(أ) $\frac{١}{٤}$ (ب) $\frac{١}{٢}$ (جـ) $\frac{٩}{٤}$ (د) $\frac{١١}{٤}$

(٥) جسم وزنه ٢ ث.كجم صعد مسافة ٢٠٠ سم على خط أكبر ميل لمستوى يميل على الأفقى بزاوية ٣٠° ، فإن الزيادة فى طاقة وضعه .... جول .

(أ) ١٩٦ (ب) ١,٩٦ (جـ) ١٩,٦ (د) ١٩٦٠

(٦) فى الشكل المقابل :

المستوى أملس والبكرة ملساء ،

عند تحريك هذه المجموعة

فإن عجلة المجموعة = ... م/ث^{٢} .

(أ) ٢,٤٥ (ب) ٤,٩ (جـ) ٩,٨ (د) ١,٢٢٥

(٧) قوة مقدارها ٨٠ نيوتن تعمل فى اتجاه ٣٠° شمال الشرق ، فإن الشغل المبذول بواسطة القوة خلال إزاحة معيارها ٤٠ متر نحو الشمال = ... جول .

(أ) ١٦٠٠ (ب) ١٦٠٠$\sqrt{3}$ (جـ) ٣٢٠٠ (د) ٨٠٠

(٨) جسم يتحرك بسرعة : $\overline{ع} = ٥\overline{س} + ١٠\overline{ص}$ ، حيث $\overline{ع}$ مقيس بوحدة سم/ث ، $\overline{س}$ ، $\overline{ص}$ متجها وحدة متعامدان فى اتجاهى $\overleftrightarrow{وس}$ ، $\overleftrightarrow{وص}$ وكانت طاقة حركة هذا الجسم تساوى ٣,٩ جول ، فإن كتلة الجسم = ... جرام .

(أ) ٦٢٤٠٠٠ (ب) ٦,٢٤ (جـ) ١٢٤٨٠ (د) ٣,١٢

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) جسم كتلته ٩٤,٥ كجم وضع فى صندوق كتلته ٥٢,٥ كجم ، ثم رُفع رأسيًا إلى أعلى بواسطة حبل متحرك بعجلة قدرها ١,٤ م/ث^2 ، فإن مقدار ضغط الجسم على قاعدة الصندوق = ... ، ومقدار الشد فى الحبل الذى يحمل الصندوق = ...

(٢) عربة قطار كتلتها ١٠ طن تسير بسرعة ٢٠ م/ث اصطدمت بعربة قطار أخرى ساكنة كتلتها ١٠ طن ، فإذا سارت العربتان بعد التصادم مباشرة كجسم واحد ، فإن سرعتهما المشتركة = ... ، طاقة الحركة المفقودة = ...

(٣) جسيم يتحرك فى خط مستقيم من نقطة ثابتة على الخط المستقيم طبقًا للعلاقة :
ع = حا ن - حتا ن ، فإن س$\left(\frac{\pi}{2}\right)$ = ...

(٤) تتحرك سيارة كتلتها ٤ طن وقدرة محركها ١٠ حصان فى خط مستقيم على أرض أفقية ، فكانت أقصى سرعة لها ٧٥ كم/س ، فإن مقدار مقاومة الطريق لحركة السيارة = ... ث.كجم

(٥) جسم وزنه ١٠ ث.كجم موضوع على مستوى أفقى خشن ، أثرت عليه قوة قدرها ٣٧ نيوتن ، فحركته على المستوى الأفقى بعجلة منتظمة قدرها $\frac{٥}{٤}$ م/ث^2 ، فإن معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى = ...

(٦) راكب دراجة كتلته هو والدراجة ٩٨ كجم يتحرك على أرض أفقية خشنة من السكون ، فبلغت سرعته أقصى قيمة لها وقدرها ٧,٥ م/ث بعد زمن قدره دقيقة واحدة . وعندما أوقفت حركة قدميه على بدالة الدراجة سكنت الدراجة بعد أن قطعت مسافة قدرها ١٥ مترًا ، فإن أقصى قدرة لهذا الرجل خلال هذه الرحلة بالحصان = ...

(٧) جسيم يتحرك فى خط مستقيم تحت تأثير القوة ق بالنيوتن حيث ق = ٠,٤ ف ، حيث ف مقاسة بالمتر . فإن الشغل المبذول من القوة ق عندما يتحرك الجسيم من ف = ١ إلى ف = ٥ يساوى .... جول .

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) قذف جسيم كتلته ٥ كجم على خط أكبر ميل لمستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{١٠}$ ، ولأعلى بسرعة ٤ متر/ث . احسب التغير الذى يطرأ على طاقة حركة هذا الجسيم بعد انقضاء ثانية واحدة على لحظة قذفه ثم عندما يعود إلى موضع القذف .

(ب) جسم كتلته ٤٠٠ جرام ، موضوع على نضد أفقى أملس ، ثم وصل بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء عند حافة النضد ، وحمل فى طرفه جسمًا آخر كتلته ٩٠ جرامًا يتدلى رأسيًا ، أوجد العجلة المشتركة للجسمين والشد فى الخيط والضغط على البكرة .

(١٤) نموذج امتحان تجريبى للشهادة الثانوية الأزهرية (نظام البوكليت)

للعام ١٤٤٣هـ ، (٢٠٢١ / ٢٠٢٢م) على الديناميكا

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) إذا كانت : س = ٦ حتا ن ، فإن : ع$\left(\frac{\pi}{2}\right)$ = ...

(أ) −٦$\sqrt{2}$ (ب) −٦ (جـ) ٦ (د) ٦$\sqrt{2}$

(٢) يتحرك جسيم فى خط مستقيم بحيث كان : ع^2 = ٥(٩ − س^2) فإن عجلة الحركة عند انعدام السرعة تساوى .... م/ث

(أ) ±٣ (ب) ±٥ (جـ) ±١٥ (د) ±٣٠

(٣) سقط حجر كتلته ٢٠ جرام رأسيًا لأسفل ، فإن كمية حركته بعد ٣ ثوان من لحظة سقوطه بوحدة جم.سم/ث تساوى ....

(أ) ٥٨٨ (ب) ٦٠٠ (جـ) ٥٨٨٠ (د) ٥٨٨٠٠

(٤) أطلقت رصاصة أفقيًا بسرعة ٢٠٠ م/ث على هدف رأسى ثابت سمكه ٣٢ سم فنفذت منه وفقدت $\frac{4}{5}$ سرعتها ، فإذا كانت مقاومة الهدف = ٩٠٠ نيوتن ، فإن كتلة الرصاصة = ... جم .

(أ) ٥ (ب) ١٠ (جـ) ١٢ (د) ١٥

(٥) مصعد كتلة ٤ طن يتحرك بسرعة منتظمة ، فإذا كان الشد فى الحبل الذى يحمله ٦ ث.طن فإن المصعد بداخله جسم كتلته = ... طن .

(أ) ١٤ (ب) ١٠ (جـ) ٦ (د) ٢

(٦) جسم كتلته : ك = (٢ن + ٥) كجم ومتجه موضعه $\overrightarrow{ر}$ = ($\frac{1}{2}$ن^2 + ن − ٥) $\overrightarrow{ى}$ ، حيث $\overrightarrow{ى}$ متجه وحدة ثابت ، ر مقاسة بالمتر ، ن الزمن بالثانية ، فإن مقدار القوة المؤثرة على الجسم عند ن = ١٠ ثانية يساوى .... نيوتن .

(أ) ٣٧ (ب) ٤٢ (جـ) ٤٥ (د) ٤٧

(٧) تتحرك كرتان ملساوان كتلة كل منهما ٣٠٠ جرام فى خط مستقيم واحد على مستوى أفقى أملس ، الأولى بسرعة ٥ م/ث ، والثانية بسرعة ٩ م/ث فى نفس اتجاه الأولى . إذا تصادمت الكرتان وتحركت الأولى بعد التصادم مباشرة بسرعة ٨ م/ث فى نفس اتجاه حركتهما . فإن مقدار سرعة الكرة الثانية بعد التصادم مباشرة = ... م/ث .

(أ) ٣ (ب) ٦ (جـ) ٩ (د) ١٢

(٨) إذا أثرت قوة متغير ق (مقيسة بالنيوتن) على جسم حيث ق = ٣ف^{٢} - ٤ ، فإن الشغل المبذول فى الفترة من ف = ١ متر إلى ف = ٣ متر يساوى .... جول .

(أ) ٣ (ب) ١٥ (جـ) ١٨ (د) ٢٧

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) يتحرك جسم فى خط مستقيم بعجلة جـ كدالة فى الزمن ن بالعلاقة : جـ = ٦ن + ٢ سم/ث^{٢} ، وكانت سرعته فى بداية الحركة ٢٥ سم/ث . فإن المسافة التى يقطعها هذا الجسم خلال ٤ ثوان من بدء الحركة = ...

(٢) عُلق جسم كتلته ك كجم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل الميزان القراءة ٣٠ ث.كجم عندما كان المصعد صاعداً بعجلة منتظمة مقدارها ٧٠ سم/ث^{٢} ، وسجل القراءة ٢٤ ث.كجم عندما كان المصعد هابطًا بعجلة منتظمة مقدارها جـ متر/ث^{٢} .
فإن قيمة كل من ك =........... ، جـ =...........

(٣) يجذب حصان كتلة خشبية على أرض أفقية بقوة مقدارها ١٠٠ ث.كجم وتميل على الأفقى لأعلى بزاوية قياسها ٣٠° ، فإذا تحركت الكتلة بسرعة منتظمة ، فإن مقدار قوة مقاومة الأرض لحركتها = ...

(٤) تحرك جسيم من السكون من قمة منحدر طوله ١٠٨ سم ويميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° ، فإذا كانت مقاومة المستوى = $\frac{١}{٥}$ وزن الجسم ، فإن سرعة الجسم عند نهاية المنحدر = ...

(٥) جسم كتلته ١٦ كجم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كانت $\overleftarrow{جـ}$ = (٣ن^{٢} - ٨ن) $\overleftarrow{ى}$ ، حيث $\overleftarrow{ى}$ متجه الوحدة فى اتجاه الحركة ، إذا كان معيار $\overleftarrow{ف}$ بوحدة المتر ، ن بالثانية .
فإن التغير فى كمية الحركة للجسم فى الفترة الزمنية [٥ ، ٨] = ...

(٦) قاطرة كتلتها ٣٠ طن وقوة آلاتها ٥٦ ث.طن تجر عدداً من العربات التى كتلة كل منها ١٠ طن لتصعد منحدراً يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° بعجلة منتظمة ٤٩ سم/ث^{٢} ، فإذا كانت المقاومة لحركة القاهرة والعربات ١٠ ث.كجم لكل طن من الكتلة المتحركة ، فإن عدد العربات = ...

(٧) محرك سيارة يبذل شغلاً بمعدل ثابت قدره ٥ كيلو وات وكتلة السيارة ١٢٠٠ كجم ، فإذا كانت السيارة تسير فى طريق أفقى ضد مقاومة ثابتة مقدارها ٣٢٥ نيوتن ، فإن مقدار عجلة حركة السيارة عندما تكون سرعتها ٢٨ م/ث = ... م/ث^{٢} .

• السؤال الثالث : أجب عما يأتي :

(أ) كرة كتلتها ٥٠٠ جرام سقطت من ارتفاع ٢,٥ متراً على سطح سائل فغاصت فيه وسكنت بعد ثانية واحدة من لحظة الغوص ، وكان مقدار دفع السائل للكرة ١,٥ نيوتن.ثانية . **أوجد مقاومة السائل للكرة .**

(ب) يتحرك جسم كتلته الوحدة تحت تأثير القوى الثلاث :

$$\overrightarrow{\text{ق}_١} = \text{ا}\,\overrightarrow{\text{س}} + \overrightarrow{\text{ص}} \ ، \ \overrightarrow{\text{ق}_٢} = \overrightarrow{\text{س}} + \text{ب}\,\overrightarrow{\text{ص}} \ ، \ \overrightarrow{\text{ق}_٣} = \overrightarrow{\text{س}} - ٢\,\overrightarrow{\text{ص}} - \text{هـ}\,\overrightarrow{\text{ع}}$$

فإذا كان متجه الإزاحة $\overrightarrow{\text{ف}}$ يُعطى بالعلاقة : $\overrightarrow{\text{ف}} = \text{ن}\,\overrightarrow{\text{س}} + (\frac{١}{٢}\text{ن}^٢ + \text{ن})\,\overrightarrow{\text{ص}} + ٤\text{ن}\,\overrightarrow{\text{ع}}$

فأوجد كلاً من ا ، ب ، هـ

(١٥) نموذج امتحان تجريبى للشهادة الثانوية الأزهرية (نظام البوكليت)

للعام ١٤٤٣هـ ، (٢٠٢١ / ٢٠٢٢م) على الديناميكا

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) جسم كتلته ٧٠ كجم موضوع على ميزان ضغط على أرضية مصعد متحرك بعجلة منتظمة ١,٤ م/ث^{٢} لأسفل ، فإن قراءة الميزان = ... ث.كجم

(أ) ١٥ (ب) ٣٥ (جـ) ٦٠ (د) ١٢٠

(٢) جسم كتلته الوحدة يتحرك تحت تأثير القوة: $\overrightarrow{ق} = ٥ \overrightarrow{ى}$ ،
فإذا كان متجه سرعته : $\overrightarrow{ع} = (أ ن^{٢} + ب ن) \overrightarrow{ى}$ ، فإن أ + ب = ...

(أ) صفر (ب) $\frac{٥}{٢}$ (جـ) $\frac{٧}{٢}$ (د) ٥

(٣) جندى مظلات يهبط رأسيًا وكانت مقاومة الهواء لحركته تتناسب مع مربع سرعته ، وكانت $ع_{١}$ سرعته عندما كانت مقاومة الهواء له تعادل $\frac{٩}{٢٥}$ من وزنه ، $ع_{٢}$ أقصى سرعة هبوط للجندى .
فإن : $ع_{١} : ع_{٢}$ = ...

(أ) ٩ : ٢٥ (ب) ٢٥ : ٩ (جـ) ٣ : ٥ (د) ٥ : ٣

(٤) جسم كتلته ٥٠٠ جم يسقط من ارتفاع ٤,٩ أمتار عن سطح الأرض ، فإن كمية حركة الجسم لحظة وطوله للأرض = ... كجم.م/ث .

(أ) ٢,٤٥ (ب) ٤,٩ (جـ) ٢٤٥٠ (د) ٤٩٠٠

(٥) جسم يتحرك فى خط مستقيم ، ومعادلة حركته س = طا ن ، فإن عجلة الحركة جـ تساوى ....

(أ) ٢ ع س (ب) قا^{٢} ن (جـ) ٢ قا ن (د) ع س

(٦) إذا كانت : جـ = ٣ ، $ع_{٠}$ = −١ ، فإن ف خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٢] = ... وحدة طول .

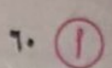
(أ) $\frac{١}{٦}$ (ب) $\frac{٢٥}{٦}$ (جـ) ٤ (د) $\frac{١٣}{٣}$

(٧) تحركت سيارة كتلتها ٦ طن بأقصى سرعة وقدرها ٢٧ كم/س صاعدة طريق منحدر يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{١٠}$ ، عادت السيارة وهبطت على الطريق نفسه بأقصى سرعة لها وقدرها ١٣٥ كم/س إذا كانت مقاومة الطريقة ثابتة ، فإن قدرة محرك السيارة = ... حصان .

(أ) ١٥٠ (ب) ٥٤٠ (جـ) ١٤٧٠ (د) ٥٢٩٢

(٨) فى الشكل المقابل :

يمثل قوة متغيرة على جسم فإن الشغل المبذول بواسطة هذه القوة خلال الإزاحة من ف = ٠ إلى ف = ١٢ يساوى .... جول . حيث ق مقاسة بالنيوتن ، ف مقاسة بالمتر .



(أ) ٦٠
(ب) ٣٦
(ج) ٤٨
(د) ١٢

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) علق جسم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجل الميزان القراءة ٧ ث.كجم عندما كان المصعد ساكنًا ثم سجل القراءة ٨ ث.كجم عندما تحرك المصعد رأسيًا بعجلة منتظمة . فإن مقدار واتجاه العجلة التى يتحرك بها المصعد = ...

(٢) جسيم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية قدرها −٢ م/ث ومن موضع يبعد ٣ أمتار فى الاتجاه الموجب من نقطة ثابتة على الخط المستقيم بحيث كانت جـ = ٢ن + ١ فإن س عند لحظات انعدام السرعة = ...

(٣) سقط جسم كتلته ٢ كجم من ارتفاع ١٠ أمتار نحو أرض رملية ، فغاص فيها مسافة ٥ سم ، فإنه بثقل الكيلو جرام مقاومة الرمل بفرض ثبوتها = ...

(٤) يتحرك جسيم فى خط مستقيم بحيث كان القياس الجبرى لمتجه السرعة ع فى علاقة مع القياس الجبرى للموضع س يُعطى بالصورة : ع = س + $\frac{١}{س}$ ، فإن عجلة الحركة = ... ، عندما س = ٢ حيث س مقاسة بالمتر ، ع مقاسة بوحدة م/ث .

(٥) القوى : $\overline{ق_١}$ = أ $\overline{س}$ + ب $\overline{ص}$ + جـ $\overline{ع}$ ، $\overline{ق_٢}$ = ٢ $\overline{س}$ − ٣ $\overline{ص}$ + $\overline{ع}$ أثرت على جسم كتلته ٢ كجم فأكسبتها عجلة $\overline{جـ}$ = ٤ $\overline{س}$ + $\overline{ع}$ فإن أ = ... ، ب = ... ، جـ = ... إذا كانت ق بوحدة نيوتن ، جـ بوحدة م/ث^٢

(٦) جسم من المطاط كتلته ١٠٠ جم يتحرك أفقيًا بسرعة ١٢٠ سم/ث عندما اصطدم بحائط رأسى وارتد فى اتجاه عمودى على الحائط بعد أن فقد ثلثى سرعته . فإن التغير فى كمية حركة الجسم المطاطى نتيجة التصادم = ...

(٧) أثرت قوة أفقية مقدارها ٣٠ ث.كجم على جسم ساكن موضوع على مستوٍ خشن فحركته فى اتجاهها مسافة ٥ أمتار ، وفى نهاية هذه المسافة أصبحت طاقة حركته ٧٠ ث.كجم.م

فإن المقاومة لحركة الجسم = ... ث.كجم .

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) قطار كتلته ٣٠٠ طن يصعد منحدراً يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٢٤٠}$ فى اتجاه أكبر ميل ، فإذا كانت أقصى سرعة للقطار ١٠٨ كم/س وقوة آلات الجر تساوى ٣٥٠٠ ث.كجم ، وإذا كان مقدار المقاومة يتناسب مع مربع مقدار السرعة ، فأوجد المقاومة التى يلاقيها القطار عندما يتحرك بسرعة قدرها ٧٢ كم/س .

(ب) رجل كتلت ٧٠ كجم يقف على أرضية مصعد كهربى كتلته ٤٢٠ كجم ، فإذا تحرك المصعد رأسياً لأعلى بعجلة منتظمة ٧٠ سم/ث^{٢} ، أوجد بثقل الكجم مقدار كل من :

(١) الشد فى الجبل الذى يحمل المصعد . (٢) ضغط الرجل على أرضية المصعد .

(١٦) نموذج امتحان تجريبى للشهادة الثانوية الأزهرية (نظام البوكليت)

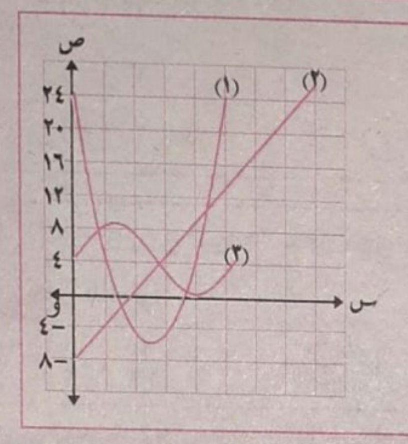
للعام ١٤٤٢هـ ، (٢٠٢٠ / ٢٠٢١م) على الديناميكا

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) إذا تحركت طائرة عمودية قوة محركها ٩,٦ ث.طن رأسيًا لأعلى بسرعة منتظمة ضد مقاومات تساوى $\frac{1}{4}$ وزنها ، فإن وزن الطائرة يساوى .... ث.طن .

(أ) ٩,٦ (ب) ٧,٦٨ (جـ) ٨,٦٧ (د) ١٢

(٢) المنحنى المرسوم بالشكل المقابل يمثل موضع جسيم ومتجه سرعته وعجلته ، فأى الاختيارات الآتية تمثل على الترتيب منحنيات (الموضع - الزمن) ، (السرعة - الزمن) ، (العجلة - الزمن) .



(أ) ٣ ، ٢ ، ١
(ب) ١ ، ٣ ، ٢
(جـ) ٣ ، ١ ، ٢
(د) ١ ، ٢ ، ٣

(٣) إذا قذف جسم إلى أعلى مستوى مائل بسرعة معينة ، وفى خط مستقيم ويتعين القياس الجبرى للإزاحة بالمتر متجه موضع الجسم : س = ٢٠ + ٨ن - ن^{٢} حيث (ن) مقيسة بالثانية ، فإن أقصى بُعد يصل إليه يساوى .... متر .

(أ) ٣٦ (ب) ٢٠ (جـ) ٨ (د) ٤

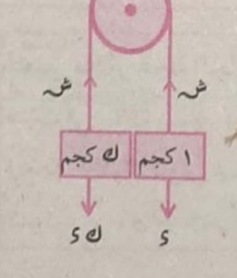
(٤) أثرت قوة أفقية مقدارها ٣٠ ث.كجم على جسم ساكن موضوع على مستوى خشن فحركته فى اتجاهها مسافة ٥ أمتار ، وفى نهاية هذه المسافة أصبحت طاقة حركته ٧٠ ث.كجم.متر ، فإن مقاومة الجسم = ... ث.كجم

(أ) ٤٤ (ب) ٣٥ (جـ) ١٦ (د) ٨٠

(٥) **فى الشكل المقابل :**

إذا بدأت المجموعة الحركة من السكون وكان الضغط على محور البكرة ٢٩,٤ نيوتن فإن ك بالكجم تساوى ....

(حيث د عجلة الجاذبية الأرضية)

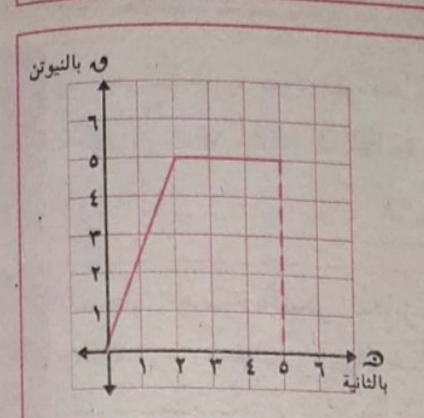


(أ) ٢ (ب) ٣ (جـ) ٤ (د) ٥

(٦) إذا كانت : جـ = ٣ ، ع. = -١ فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٢] تساوى .... وحدة طول .

(أ) $\frac{١}{٦}$ (ب) ٤ (جـ) $\frac{٢٥}{٦}$ (د) $\frac{١٣}{٣}$

(٧) الشكل المقابل يمثل منحنى القوة ـ الزمن فإن مقدار دفع القوة ق خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٥] بوحدة نيوتن.ث يساوى .



(أ) ١٢
(ب) ١٦
(جـ) ٢٠
(د) ٢٥

(٨) إذا كان : ع = ٣ن^٢ - ٢ن فإن المسافة المقطوعة خلال الفترة [٠ ، ٢] تساوى .... وحدة طول .

(أ) $\frac{٤}{٢٧}$ (ب) ٤ (جـ) $\frac{١١٢}{٢٧}$ (د) $\frac{١١٦}{٢٧}$

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) خيط خفيف يمر على بكرة مثبتة ملساء ويتدلى من أحد طرفيه جسم كتلته ٩٠ جرام ومن الطرف الآخر جسم كتلته ٧٠ جرام ، بدأت المجموعة حركتها من السكون عندما كانت الكتلة ٩٠ جرام على ارتفاع ٢٤٥ من سطح الأرض ، فإن :

(١) الزمن الذى يمضى حتى تصل الكتلة ٩٠ جرام إلى سطح الأرض = ...

(٢) الزمن الذى يمضى بعد ذلك حتى يصبح الخيط مشدوداً للمرة الثانية = ...

(٢) جسيم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية قدرها ٨ م/ث من نقطة ثابتة (و) على الخط المستقيم بحيث كانت جـ = ٤٠هـ$^{-س}$ ، فإن س = ... عند ع = ١٠ متر/ث ، ثم أقصى سرعة للجسم = ...

(٣) لتعيين مقدار عجلة الجاذبية الأرضية فى مكان ما علق جسم كتلته ١,٥ كجم فى خطاف ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد فسجلت قراءة الميزان ١٦,٥ نيوتن عندما كان صاعداً بعجلة جـ م/ث^٢ وسجل ١٢,٧٥ نيوتن عندما كان هابطًا بعجلة جـ م/ث^٢ . فإن عجلة الجاذبية فى ذلك المكان = ... ، وعجلة حركة المصعد = ...

(٤) يتحرك جسم كتلته ٥ كجم تحت تأثير القوى $\overline{ق_1} = ٧\overline{س} + ٨\overline{ص}$ ، $\overline{ق_2} = ٥\overline{س} + ٧\overline{ص}$ ، $\overline{ق_3} = ٣\overline{س} + ٥\overline{ص}$ ، ومعيار كل منها مقيساً بالنيوتن ، فإذا كان متجه الإزاحة هو :

$\overline{ف} = \frac{٣}{٢}هـ^٢ \overline{س} + ٢(هـ^٢ - هـ)\overline{ص}$ ومعياره بالمتر ، فإن :

(١) الشغل المبذول من هذه القوى في أول ثانيتين = ...

(٢) الشغل المبذول من هذه القوى من هـ = ٢ إلى هـ = ٥ تساوى ....

(٣) القدرة عند هـ = ١ تساوى ....

(٥) وضع جسم كتلته ٥٠٠ جم عند قمة مستو مائل ارتفاعه ٤ أمتار . فإن السرعة التي يصل بها الجسم إلى قاعدة المستوى . علماً بأن مقدار الشغل المبذول ضد المقاومة يساوى ٣,٦ جول = ...

(٦) يتحرك منطاد رأسياً لأعلى وعندما كان على ارتفاع ٤٠,٤ متراً عن سطح الأرض سقط منه جسم كتلته ٥ كجم ، فإذا كانت طاقة الحركة للجسم لحظة اصطدامه بالأرض تساوى ٢٩٤٠ جول بفرض إهمال مقاومة الهواء . فإن سرعة المنطاد لحظة سقوط الجسم والمسافة التي قطعها الجسم من لحظة سقوطه حتى لحظة اصطدامه بالأرض = ...

(٧) $\overline{أب}$ خط أكبر ميل لمستوى مائل أملس طوله ٩,٨ متر يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠° ، أ هي أعلى نقطة في المستوى ، ب أسفل نقطة فيه وضعت كرة ملساء عند أ كتلتها ٧٠٠ جم لتتحرك من سكون على $\overline{أب}$ فاصطدمت بحاجز رأسي عمودي أملس عند ب فأثر عليها بدفع ١١,٧٦ نيوتن.ثانية فارتدت الكرة . فإن أقصى مسافة تصعدها الكرة على $\overline{بأ}$ = ...

• السؤال الثالث : أجب عما يأتي :

(أ) تتحرك كرة صغيرة ملساء كتلتها ٣٠ جرام في خط مستقيم بسرعة منتظمة مقدارها ١٣ م/ث وبعد ٤ ثوان من مرورها بموضع معين تحركت كرة أخرى كتلتها ١٠ جرام من هذا الموضع ، وفي نفس اتجاه حركة الكرة الأولى بسرعة ابتدائية مقدارها ٤ م/ث وبعجلة ٢ م/ث^٢ فإذا كونتا جسماً واحداً بعد التصادم مباشرة . احسب السرعة المشتركة للجسم ، وإذا لاقى هذا الجسم مقاومة ثابتة على المستوى الأفقي مقدارها ٤ ثقل جرام . احسب متى يسكن هذا الجسم ؟

(ب) وضع جسم كتلته ٤٠٠ جم على نضد أفقي خشن معامل الاحتكاك بينه وبين الجسم $\frac{٥}{٨}$ وربط هذا الجسم بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند حافة النضد ، ويحمل الخيط في طرفه الآخر جسماً كتلته ٣٠٠ جم ، تركت المجموعة للحركة من السكون . أحسب عجلة الحركة وإذا فصل من الجسم الثاني جزء كتلته ٧٠ جم بعد ثانيتين من بدء الحركة ، أثبت أن المجموعة تقطع بعد ذلك مسافة ٣١٥ سم قبل أن تسكن .

(١٧) نموذج امتحان تجريبى للشهادة الثانوية الأزهرية (نظام البوكليت)

للعام ١٤٤٠هـ ، (٢٠١٨ / ٢٠١٩م) على الديناميكا

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) إذا كانت سرعة جسم يتحرك فى خط مستقيم معطاة بالعلاقة : ع = هـ$^{س^2+2}$ فإن عجلة الجسم عند س = ١ هى ....

(أ) ٦ هـ^{6} (ب) -٢هـ^{6} (جـ) -٦هـ^{6} (د) ٢هـ^{6}

(٢) جسم كتلته ٢ كجم معلق بواسطة ميزان زنبركى فى سقف مصعد فإذا كانت قراءة الميزان ٢٩,٤ نيوتن فإن عجلة الحركة للمصعد ....

(أ) -٤,٩ م/ث^2 لأعلى (ب) ٢,٤٥ م/ث^2 لأعلى
(جـ) ٤,٩ م/ث (د) -٢,٤٥ م/ث^2 لأعلى

(٣) فى الشكل المقابل :
الكتلتان ٣ ، ٤ جم والمستوى خشن
وكانت عجلة المجموعة = ١٤٠ سم/ث^2
فإن معامل الاحتكاك الحركى = ...

(أ) $\frac{٤}{٣}$ (ب) $\frac{١}{٢}$ (جـ) $\frac{٣}{٤}$ (د) $\frac{٣}{٧}$

(٤) إذا أثرت القوة $\overline{ق}$ = ٥ $\overline{س}$ - ٧ $\overline{ص}$ + ٢ $\overline{ع}$ نيوتن على جسم فحركته من النقطة أ(٢ ، ٣ ، -١) إلى النقطة ب(٤ ، -٢ ، ٥) حيث ف بالسم فإن الشغل المبذول = ... جول

(أ) ٥٧ (ب) ٠,٥٧ (جـ) ٥,٧ (د) ٥٧٠

(٥) إذا كانت ق = ٣ن^2 - ٤ن + ٥ فإن دفع ق (بالنيوتن) فى الفترة [٢ ، ٥] يساوى .... نيوتن.ث حيث ق بالنيوتن ، ن الثانية .

(أ) ٣٠ (ب) ٦٥ (جـ) ٩٠ (د) ٥٠

(٦) سفينة كتلتها ٤٤١ طن تتحرك بسرعة ٧٢ كم/س فإن طاقة حركتها = ... كيلو وات ساعة .

(أ) ٨٨٢ × ١٠^{5} (ب) ٢٤,٥ (جـ) ٨٨٢ (د) ٨٨,٢

(٧) إذا تحركت طائرة عمودية قوة محركها ٩,٦ ث.طن رأسيًا لأعلى بسرعة منتظمة ضد مقاومات تساوى $\frac{1}{4}$ وزنها ، فإن وزن الطائرة يساوى .... ث.طن .

(أ) ٩,٦ (ب) ٧,٦٨ (جـ) ٨,٦٧ (د) ١٢

(٨) يتحرك جسم متغير الكتلة فى خط مستقيم وكانت كتلته عند أى لحظة زمنية ن هى ك = (٤ن+١) جرام وكان متجه إزاحته يُعطى بالعلاقة : $\overrightarrow{ف}$ = (ن٢ - ٢ن) $\overrightarrow{ى}$ ، ن بالثانية ، ‖$\overrightarrow{ف}$‖ بالسنتيمتر ، فإن التغير فى كمية حركته فى الفترة الزمنية [٣ ، ٥] يساوى .... جم.سم/ث .

(أ) ١١٢ (ب) ١١٤ (جـ) ١١٦ (د) ١١٨

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) يتحرك جسيم فى خط مستقيم بحيث العلاقة التى تربط بين سرعة الجسيم ع م/ث ، الإزاحة ف متر هى ع٢ = ٣(٤ - ف٢) فإن العجلة عندما تنعدم السرعة = ...

(٢) تتحرك سيارة كتلتها ٢ طن على طريق مستقيم أفقى ضد مقاومة تتناسب مقدارها مع مقدار سرعة السيارة ، فإذا كان مقدار أقصى قوة للمحرك يساوى ٣٠٠ ث.كجم وكان مقدار قوة المقاومة عن كل طن لكتلة السيارة يساوى ٧٥ ث.كجم، عندما كانت مقدار سرعتها ٣٦ كم/س ، فإن بالكيلو متر/ساعة مقدار أقصى سرعة للسيارة = ... ، وقدرة السيارة عند هذه السرعة بالحصان = ...

(٣) يتحرك جسم متغير الكتلة فى خط مستقيم وكانت كتلته عند أى لحظة زمنية ن تساوى ك = ٤ن+١ جرام وكان قيمة إزاحته تعطى بالعلاقة $\overrightarrow{ف}$ = (ن٢ + ٢ن) $\overrightarrow{س}$ حيث $\overrightarrow{س}$ متجه وحدة ثابت موازى للخط المستقيم حيث ‖$\overrightarrow{ف}$‖ بالسم ، فإن : (١) متجه كمية الحركة بهذا الجسم = ...

(٢) معيار القوة المؤثرة على الجسم عند ن = ٤ = ...

(٤) وضع جسم كتلته ٥ كجم على مستوى مائل خشن يميل على الافقى بزاوية ظلها $\frac{٧}{٢٤}$ وأثرت عليه قوة فى اتجاه خط ميل للمستوى فحركته لأعلى المستوى بسرعة منتظمة مسافة ٧٥ سم فإذا كان معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى $\frac{٥}{١٢}$

فإن : (١) مقدار الشغل المبذول ضد قوة الاحتكاك للمستوى = ...

(٢) مقدار الشغل المبذول من القوة = ...

(٥) تسقط مطرقة كتلتها طن واحد مسافة ٤,٩م رأسيًا على جسم حديدى كتلته ٤٠٠ كجم فتدفعه رأسيًا فى الأرض مسافة ١٠ سم ، فإن السرعة المشتركة للمطرقة والجسم بعد الاصطدام مباشرة = ... وطاقة الحركة المفقودة بالتصادم = ... ، ومقاومة الأرض بفرض ثبوتها = ...

(٦) ترك جسم كتلته ٣ كجم ليهبط من السكون على خط أكبر ميل لمستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٣}{٥}$ وإذا أصبحت السرعة ٤,٩ م/ث بعد ٢,٥ ثانية من بدء الحركة ، فإن معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى = ...

(٧) تتحرك كرتان ملساوان كتلتاهما ٢ ، ٨ كجم على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° الأولى لأسفل والثانية لأعلى فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى . اصطدمت الكرتان عندما كانت سرعة الكرة الأولى ٨,٤ متر/ث وسرعة الكرة الثانية بالنسبة للكرة الأولى ١٤ متر/ث ، فإذا تحركت الكرتان بعد التصادم كجسم واحد ، فإن الزمن الذى يمضى بعد التصادم مباشرة حتى يسكن هذا الجسم لحظيًا = ... ث .

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) ربطت كتلتان ٣ ك ، ك كيلوجرامًا فى نهايتى خيط يمر على بكرة ملساء وحفظت المجموعة فى حالة إتزان وجزءا الخيط رأسيان فإذا تركت المجموعة تتحرك من السكون عندما كانت المسافة الرأسية بين الكتلتين ١٦٠ سم ، أوجد الزمن الذى عندما تصبح الكتلتان فى مستوى أفقى واحد . (الكتلة ك أسفل الكتلة ٣ ك) .

(ب) قوة مقدارها ق = (٥ف + ٦) نيوتن تؤثر على جسم كتلته ١ كجم فبدأ الجسم حركته من السكون ليتحرك فى خط مستقيم مبتدئا من نقطة ثابتة وحيث ف هو البعد عن النقطة وفى أى لحظة ، أوجد سرعة الجسم عند ف = ٤ متر .

(١٨) نموذج امتحان تجريبى للشهادة الثانوية الأزهرية (نظام البوكليت)

للعام ١٤٤٠هـ ، (٢٠١٨ / ٢٠١٩م) على الديناميكا

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) آلة تبذل شغلا بمعدل منتظم = ١٨٠٠٠ ث.كجم.م كل دقيقة ، فإن قدرة الآلة = ... حصان

(أ) ٤ (ب) ٢٤٠ (جـ) ٣٠٠ (د) ٢٢٥٠٠

(٢) تحرك جسم فى خط مستقيم بسرعة منتظمة تحت تأثير القوتين :

$\overrightarrow{ق_١} = ٢أ\overrightarrow{س} - ٣\overrightarrow{ص} + ٤\overrightarrow{ع}$ ، $\overrightarrow{ق_٢} = ٦\overrightarrow{س} + ب\overrightarrow{ص} - هـ\overrightarrow{ع}$

فإن أ + ب + هـ = ...

(أ) صفر (ب) ٤ (جـ) -٤ (د) ١٠

(٣) أطلقت رصاصة كتلتها ٧ جم أفقيًا من فوهة مسدس بسرعة ٢٤٥ م/ث على حاجز رأسى من الخشب فغاصت فيه مسافة ١٢,٢٥ سم قبل أن تسكن ، فإن مقاومة الخشب للرصاصة تساوى ....

(أ) ١٧.١٥ نيوتن (ب) ١٧٥ نيوتن

(جـ) ١٧٥ ث.كجم (د) ١٧١٥ ث.كجم

(٤) الشغل المبذول بواسطة $\overrightarrow{ق} = ٣\overrightarrow{س} - ٥\overrightarrow{ص}$ إذا حركت الجسم من نقطة الأصل إلى النقطة أ (٣ ، ٢) يساوى .... وحدة شغل

(أ) -١٩ (ب) ١٦ (جـ) ١ (د) -١

(٥) وضع جسم عند قمة مستوى مائل أملس ارتفاعه ٩٠ سم فإن سرعته عندما يصل إلى قاعدة المستوى = ... م/ث

(أ) ٤ (ب) ٤,٢ (جـ) ٢,٤ (د) ٢

(٦) إذا كانت : س = ٦ جتاهـ ، فإن : ع $\left(\frac{\pi}{٢}\right)$ تساوى .... وحدة سرعة .

(أ) $-٦\sqrt{٢}$ (ب) -٦ (جـ) ٦ (د) $٦\sqrt{٢}$

(٧) كرة كتلتها ٥٠ جم سقطت من ارتفاع ٢,٥ م على أرض أفقية فارتدت إلى ارتفاع (ف) مترًا ، فإذا كان مقدار القوة الدفعية بين الأرض والكرة ٥,٦ نيوتن وزمن تلامس الكرة بالأرض ٠,١ ثانية ، فإن : ف = ... سم .

(أ) ٩ (ب) ٤٥ (جـ) ٩٠ (د) ١٨٠

(٨) مدفع كتلته ٥٠ كجم ساكن على أرض أفقية ملساء ، يُطلق قذيفة كتلتها ٢ كجم بسرعة ١٠ م/ث ، فإى الجمل الآتية يصف حركة المدفع ؟

(أ) المدفع يتحرك بسرعة ٠,٤ م/ث فى نفس اتجاه القذيفة .

(ب) المدفع يتحرك بسرعة ٠,٤ م/ث فى عكس اتجاه القذيفة .

(جـ) المدفع يتحرك بسرعة ٢ م/ث فى نفس اتجاه القذيفة .

(د) المدفع يتحرك بسرعة ٢ م/ث فى عكس اتجاه القذيفة .

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) تتحرك سيارة كتلتها ٢ طن وقدرة آلاتها ٢٠ حصان على طريق أفقى تتناسب فيه قوة المقاومة للحركة طرديًا مع مقدار السرعة ، فإذا كانت أقصى سرعة للسيارة على هذا الطريق هى ٩٠ كم/س ، فإن مقدار المقاومة عن كل طن للسيارة عندما تتحرك بسرعة ١٨ كم/س = ...

(٢) قذف جسم كتلته ١ كجم رأسيًا لأعلى بسرعة ٥٨,٨ م/ث ، فإن التغير فى كمية حركته فى الفترة [٧ ، ١١] = ...

(٣) مصعد كهربائى وزنه ٣٥٠ ث.كجم يهبط رأسيًا إلى أسفل بعجلة تقصيرية مقدارها ٤٩ سم/ث^{٢} ، وبه رجل وزنه ٧٠ ث.كجم ، فإن مقدار كل من الضغط للرجل على أرضيته = ... ، المصعد والشد فى الحبل الذى يحمل المصعد بثقل الكجم = ...

(٤) جسم كتلته ٢ كجم موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° ، أثرت عليه قوة أفقية مقدارها ٢٠ نيوتن نحو المستوى فتحرك الجسم لأعلى بسرعة منتظمة ، فإن معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى = ...

(٥) جسم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية مقدارها ٢ م/ث من نقطة ثابتة على الخط المستقيم بحيث جـ = هـ^{س} ، فإن ع = ... عندما س = ٤م

(٦) جسم يتحرك بسرعة $\overrightarrow{ع} = ٥٠ \overrightarrow{س} + ١٠٠ \overrightarrow{ص}$ حيث $\overrightarrow{ع}$ مقيس بوحدة سم/ث وطاقة الحركة تساوى ٣,٩ جول ، فإن كتلة هذا الجسم بوحدة الجرام = ...

(٧) أثرت قوة : $\overrightarrow{ق} = ٤ \overrightarrow{س} + ٥ \overrightarrow{ص}$ على جسم فحركته من الموضع أ إلى الموضع ب فى زمن ٢ث وكان متجه الموضع للجسم يُعطى كدالة فى الزمن بالعلاقة : $\overrightarrow{ر} = (٢ن^{٢} + ٣) \overrightarrow{س} + (٤ن + ١) \overrightarrow{ص}$ فإن التغير فى طاقة الوضع للجسم = ... جول . حيث ق بالنيوتن ، $\|\overrightarrow{ر}\|$ بالمتر ، ن بالثانية

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) اصطدمت كرتان تتحركان فى خط مستقيم أفقى فى اتجاهين متضادين الأولى كتلتها ٥ كجم وسرعتها ٤٠ سم/ث والثانية ٦ كجم وسرعتها ٥٠ سم/ث وإذا تحركت الكرة الأولى فى عكس اتجاه حركتها بسرعة ٢٠ سم/ث ، فأثبت أن الكرة الثانية تسكن بعد التصادم مباشرة وما مقدار دفع الكرة الثانية على الكرة الأولى .

(ب) علق جسمان كتلتهما ١٢٥ ، ١٢٠ جم من طرفى خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء وإذا بدأت المجموعة الحركة من سكون والجسمان فى مستوى أفقى واحد ، أوجد عجلة الحركة والمسافة الرأسية بينهما بعد مرور ثانية من بدء الحركة .

(١٩) نموذج امتحان تجريبى للشهادة الثانوية الأزهرية (نظام البوكليت)

للعام ١٤٤٠هـ ، (٢٠١٨ / ٢٠١٩م) على الديناميكا

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(١) إذا كان $س = ن^٢ - ٣ن + ٢$ فإن الجسيم يغير اتجاه حركته عندما ن = ...

(أ) {١ ، ٢}   (ب) $١\frac{١}{٢}$ (جـ) ١   (د) صفر

(٢) إذا أثرت قوة على جسم كتلته ٧٠٠ جم فغيرت سرعته من ٣٠ سم/ث إلى ٦٥ سم/ث فى نفس الاتجاه وكان زمن تأثيرها ١٠ ثوان ؛ فإن مقدار هذه القوة بوحدة ثقل.جم تساوى ....

(أ) ٢,٥   (ب) ٢٥   (جـ) ١٢٢٥   (د) ٢٤٤٥

(٣) سفينة كتلتها ٧٢٠ طن تتحرك بسرعة ٢٧ كم/س فإن طاقة حركتها = ... كيلووات.ساعة

(أ) $\frac{٩}{٢٠}$ (ب) $\frac{٩}{٢}$ (جـ) ٤٥   (د) $\frac{٤٥}{٨}$

(٤) أثرت قوة متغيرة ق = ٣ف^٢ -٤ على جسم (مقيسة بالنيوتن) حيث ف القياس الجبرى للإزاحة (مقيسة بالمتر) فإن الشغل المبذول من هذه القوة فى الفترة من ف = ٢م إلى ف = ٥م يساوى .... جول .

(أ) ١٠٢٩   (ب) $\frac{٧٥}{٧}$ (جـ) ١٠٥   (د) ٨٩

(٥) مصعد كتلته ٤ طن يتحرك بسرعة منتظمة فإذا كان الشد فى الحبل الذى يحمله ٦ ث.طن ، فإن المصعد بداخله جسم كتلته = ... طن

(أ) ١٤   (ب) ١٠   (جـ) ٦   (د) ٢

(٦) **فى الشكل المقابل :**

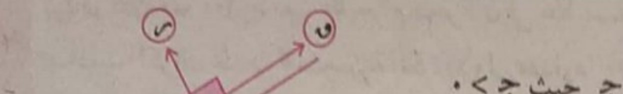
الضغط على محور البكرة يساوى .... ث.كجم

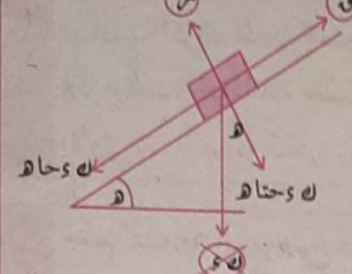
(أ) ١   (ب) ٧   (جـ) $\frac{٢٤}{٧}$ (د) $\frac{٤٨}{٧}$

(٧) يتحرك جسم فى خط مستقيم أفقى بعجلة ج كدالة فى الزمن ن بالعلاقة ج = ٦ن + ٢ سم/ث² مبتدئًا حركته من نقطة الأصل (و) بسرعة ابتدائية ٢٥ سم/ث . فإن المسافة التى يقطعها هذا الجسم خلال ٤ ثوان من بدء الحركة . = ... سم .

(أ) ١٦ (ب) ١٤٥ (ج) ١٨٠ (د) ٢٠٠

(٨) **فى الشكل المقابل :**





إذا كان : ك د جا هـ - م = ك ج حيث ج > ٠ .

فإن الجسم ....

(أ) يظل ساكنًا . (ب) يتحرك لأعلى المستوى بعجلة (ج)

(ج) يتحرك لأسفل المستوى بعجلة (ج)

(د) يتحرك بسرعة منتظمة .

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتى :

(١) أقل عجلة ينزلق بها رجل كتلته ٧٥ كجم على حبل النجاة من الحريق إذا كان الحبل لا يحتمل أكبر من ٥٠ ث.كجم = ... ، وسرعة الرجل بعد أن يهبط ٣٠م علمًا بأن عجلة الحركة منتظمة = ...

(٢) شخص كتلته ٥٠ كجم يصعد سلم برج ارتفاعه ٤٤١م فى زمن ١٥ دقيقة ، فإن القدرة المتوسطة له بوحدة الوات = ...

(٣) جسم كتلته ٣ كجم يتحرك بسرعة $\overleftarrow{ع}$ = ٥ $\overleftarrow{س}$ - ٢ $\overleftarrow{ص}$ أثرت عليه قوة ثابتة لمدة زمنية ن وكان دفع القوة على الجسم يساوى ٦ $\overleftarrow{س}$ + ٩ $\overleftarrow{ص}$ ، فإن سرعة الجسم بعد تأثير القوة إذا كانت السرعة بوحدة م/ث حيث مقدار الدفع بوحدة نيوتن.ث = ...

(٤) مدفع سريع الطلقات يطلق أفقيًا ٦٠٠ رصاصة فى الدقيقة كتلة كل واحدة منها ٣٩,٢ جرام بسرعة ١٢٦٠ كم/س . فإن قوة رد فعل المؤثر على المدفع بثقل الكيلوجرام = ...

(٥) أثرت قوة م = ٣ن٢ + ١ على جسم ساكن كتلته ٤ كجم مبتدئا حركته من نقطة أصل "و" على خط مستقيم . فإن ع = ... عندما ن = ٢ ثانية .

(٦) أثرت القوة $\overleftarrow{م}$ = ٦ $\overleftarrow{س}$ + ٢ $\overleftarrow{ص}$ على الجسم فحركته من الموضع أ إلى الموضع ب فى زمن ٢ ثانية وكان متجه الموضع للجسم يعطى بالعلاقة :

$\overleftarrow{ر}$ = (٣ن² + ٢) $\overleftarrow{س}$ + (٢ن² + ١) $\overleftarrow{ص}$ ، فإن التغير فى طاقة الوضع للجسم = ...

حيث معيار م مقيس بالنيوتن ومعيار $\overleftarrow{ر}$ بالمتر ، ن بالثانية

(٧) جسيم يتحرك فى خط مستقيم بحيث كان القياس الجبرى للسرعة ع يُعطى فى علاقة مع القياس الجبرى للموضع س بالصورة : ع^2 = ١٦ - ٩جتا س ، فإن أقصى سرعة للجسم .... وحدة سرعة .

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

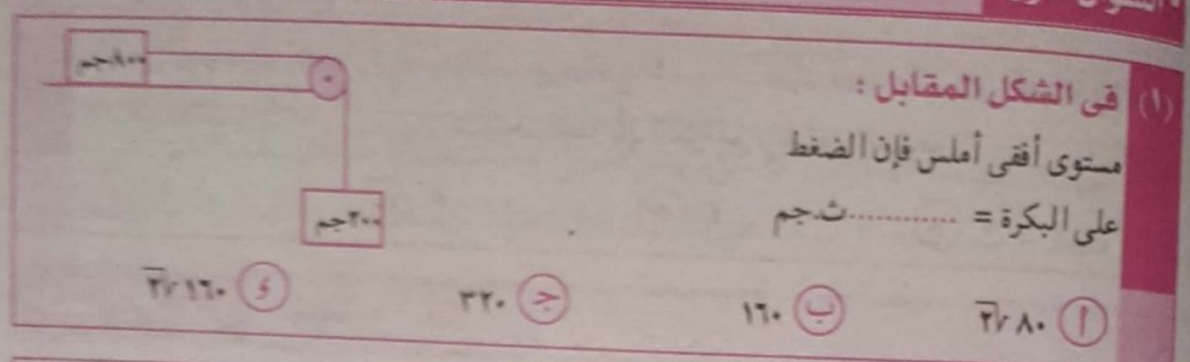
(أ) كرتان كتلتاهما ١٠٠ جرام ، ٥٠ جرام تتحركان فى خط مستقيم أفقى واحد فى اتجاهين متضادين تصادمت الكرتان عندما كانت سرعة الكرة الأولى مقدارها ٥٠ سم/ث وسرعة الكرة الثانية ٣٠ سم/ث فإذا ارتدت الكرة الثانية عقب التصادم مباشرة بسرعة ٤٠ سم/ث ، أوجد مقدار واتجاه سرعة الكرة الأولى بعد التصادم مباشرة ومقدار دفع الكرة الأولى على الثانية .

(ب) جسم كتلته ٦٠ جم موضوع على مستوى أفقى خشن ومربوط بخيط يمر على بكرة ملساء عند حافة المستوى ومعلق بالطرف الخالص للخيط جسم كتلته ٣٨ جم فإذا تحركت المجموعة من السكون وقطعت مسافة ٧٠ سم فى ثانية واحدة ، فأحسب معامل الاحتكاك الحركى وإذا قطع الخيط عندئذ فأحسب المسافة التى تتحركها الكتلة الأولى بعد ذلك على المستوى حتى تسكن .

(٢٠) نموذج امتحان تجريبي للشهادة الثانوية الأزهرية (نظام البوكليت)

للعام ١٤٤٠هـ، (٢٠١٨ / ٢٠١٩م) على الديناميكا

• السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

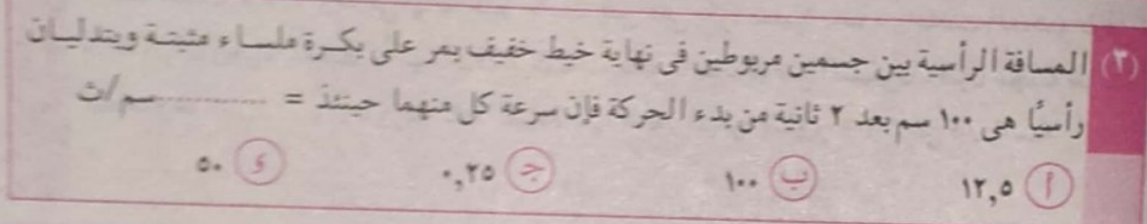


(١) في الشكل المقابل :
مستوى أفقي أملس فإن الضغط
على البكرة = ...ث.جم

(أ) $٨٠\sqrt{٢}$ (ب) ١٦٠ (ج) ٣٢٠ (د) $١٦٠\sqrt{٢}$

(٢) في لحظة ما كانت كمية جسم ١١٢ كجم م/ث وطاقة حركته ٨٠ ث كجم.م/ث
فإن كتلة الجسم = ...كجم.

(أ) ٨ (ب) ١٤ (ج) ٦ (د) ٢٢



(٣) المسافة الرأسية بين جسمين مربوطين في نهاية خيط خفيف يمر على بكرة ملساء مثبتة ويتدليان رأسيًا هي ١٠٠ سم بعد ٢ ثانية من بدء الحركة فإن سرعة كل منهما حينئذ = ...سم/ث

(أ) ١٢,٥ (ب) ١٠٠ (ج) ٠,٢٥ (د) ٥٠

(٤) جسم كتلته الوحدة يتحرك تحت تأثير القوة $\overline{ق} = (أ + ٣)\overline{س} + ب\,\overline{ص}$ ،
فإذا كان متجه إزاحته $\overline{ف} = ن^٢ (\overline{س} + \frac{١}{٢}\overline{ص})$ فإن $\frac{أ}{ب}$ = ...

(أ) ١ (ب) −١ (ج) صفر (د) −٢

(٥) محرك طائرة يعطي قوة مقدارها $٣٢,٢ \times ١٠^٤$ نيوتن عندما تكون سرعة الطائرة ٩٠٠ كم/س
فإن القدرة للمحرك يساوي ....حصان

(أ) ٨٠٥٠×١٠^٤ (ب) $\frac{٢٣٠}{٢١} \times ١٠^٤$

(ج) $\frac{٣٢٢}{٣} \times ١٠^٤$ (د) $\frac{٥٧٥٠}{٧} \times ١٠^٤$

(٦) القوى $\overline{ق_١} = أ\overline{س} + ب\overline{ص} + جـ\overline{ع}$ ، $\overline{ق_٢} = ٢\overline{س} - ٣\overline{ص} + \overline{ع}$ أثرت على جسم كتلته ٢ كجم فأكسبته عجلة $\overline{جـ} = ٤\overline{س} + \overline{ع}$ ، فإن أ + ب + جـ = ...

(أ) ١٠ (ب) ٦ (ج) ٢ (د) ١

(٧) يتحرك جسم فى خط مستقيم بسرعة مقدارها ع = (٨ - ٢هـ) سم/ث حيث هـ الزمن بالثوانى ، فإن إزاحة الجسم فى الفترة الزمنية من هـ = ٣ إلى هـ = ٥ تساوى .... سم .

(أ) صفر (ب) ١ (جـ) ٢ (د) ٤

(٨) كرة من الصلصال كتلتها ١ كجم سقطت من ارتفاع ٤٠ سم على ميزان ضغط وكان زمن الصدمة $\frac{1}{7}$ ثانية فإن قراءة الميزان = ... ث.كجم علمًا بأن الكرة لم ترتد بعد الصدمة .

(أ) ٢ (ب) ٣ (جـ) ٤ (د) ٥

• السؤال الثاني : أكمل ما يأتي :

(١) جسيم يتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية ٢ م/ث من نقطة ثابتة بحيث كانت جـ = ٢هـ - ٦ حيث جـ مقاسة بوحدة م/ث^2 . فإن كل من : ع = ... ، س = ... بدلالة هـ
س = ... عندما ع = ١٨ م/ث

(٢) ربطت كتلتان ٥ ك ، ٢ ك فى نهاية خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء وحفظت المجموعة فى حالة اتزان وجزءا الخيط رأسيان فإذا تركت المجموعة تتحرك من السكون . فإن عجلة حركة المجموعة = ... ، وإذا كان الضغط على محور البكرة يساوى ١١٢ نيوتن فإن قيمة "ك" = ...

(٣) سيارة تتحرك فى خط مستقيم بسرعة ابتدائية ١٢ م/ث من موضع يبعد ٤ أمتار فى الاتجاه الموجب من نقطة ثابتة على الخط المستقيم ، جـ = س - ٤ حيث جـ بوحدة م/ث^2 ، فإن ع^2 بدلالة س = ... ، وسرعة السيارة عندما جـ = ٠ تساوى ....

(٤) الزمن الذى يستغرق سيارة كتلتها ١٢٠٠ كجم لتصل سرعتها ١٢٦ كم/س من السكون إذا كانت قدرة المحرك ثابتة وتساوى ١٢٥ حصان = ...

(٥) جسم كتلته ٣٢,٥ كجم موضوع على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ حيث حتا هـ = $\frac{12}{13}$ أثرت عليه قوة مقدارها ٨٣,٥ نيوتن فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأعلى فإن مقدار واتجاه عجلة الحركة = ... ، وسرعة الجسم بعد ٨ ثوان من بدء الحركة = ...

(٦) جسم كتلته ١ كجم يتحرك بسرعة ثابتة مقدارها ١٢م/ث أثرت عليه قوة مقاومة فى اتجاه مضاد لاتجاه حركته مقدارها ٦س^2 نيوتن حيث س المسافة التى يقطعها الجسم تحت تأثير المقاومة بالمتر ، فإن الشغل المبذول الذى تبذله المقاومة عندما س = ٤ يساوى .... ، وسرعة الجسم وطاقة الحركة عندما س = ٢ يساوى ....

(٧) يمر خيط خفيف على بكرة صغيرة ملساء ويتدلى من أحد طرفيه جسم كتلته ٨٠٠ جم ، ومن الطرف الآخر ميزان زنبركى كتلته ٤٠٠ جم مُعلق به جسم كتلته ك جم . إذا تحركت المجموعة من السكون وكانت قراءة الميزان أثناء الحركة ١٦٠ ث.جم ، فإن ك = ... جرام .

• السؤال الثالث : أجب عما يأتى :

(أ) جسمان كتلتاهما ٤٠ جرام ، ٦٠ جرام يتحركان فى خط مستقيم واحد على نضد أفقى سرعة كل منهما ٥٠ سم/ ث ، ٣٠ سم/ث على الترتيب فإذا تحرك الجسمان بعد التصادم مباشرة كجسم واحد ، أوجد سرعتهما المشتركة حينئذ إذا كان الجسمان يسير فى اتجاهين متضادين ثم أحسب مقدار قوة التضاغط بين الجسمين بثقل الجرام إذا كان زمن التصادم $\frac{١}{٤٩}$ من الثانية .

(ب) تحركت سيارة كتلتها ٣ طن بأقصى سرعة ومقدارها ٢٧ كم/س صاعدة على منحدرٍ يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{١}{٣٠}$ ثم عادت السيارة وهبطت على نفس المنحدر بأقصى سرعة مقدارها ٧٢ كم/س، أوجد المقاومة بفرض ثبوتها ثم أحسب قدرة السيارة بالحصان .

سلسلة المرشد

شرح — مراجعة نهائية

سلسلة المرشد لجميع صفوف الشهادة الثانوية الأزهرية

المواد العربية	المواد الثقافية (القسم العلمى)	المواد الثقافية (القسم الأدبى)	المواد الشرعية
نحو	رياضيات	جغرافيا	توحيد
صرف	فيزياء	تاريخ	حديث
بلاغة	كيمياء	منطق	تفسير
أدب ونصوص	أحياء	فرنساوى	فقه
ومطالعة	إنجليزى	إنجليزى	ميراث
عروض	مستوى رفيع	مستوى رفيع	منطق
		علم نفس	
		فلسفة	

مسودة

مسودة

مسودة

مسودة

مسودة

الفهـــرس



الآن بالمكتبات

سلسلة كتب
المرشد

- يوجد جزء منفرد للمواد الثقافيه كتاب لكل ماده
- رياضيات
- فيزياء
- كيمياء
- أحياء
- لغة انجليزية
- لغة فرنسية
- تاريخ
- جغرافيا
- فلسفه ومنطق

يوجد جزء أول في الرياضيات البحتة



تابعنا دومًا

شرح - تدريبات - امتحانات

لا يخرج [illegible] الامتحان



يصرف مجاناً مع الكتاب الجزء الخاص بالإجابات

الناشر
دار الكتب الأزهرية
١٠ ش كامل صدقى - الفجالة - القاهرة
0225894351 - 01016609562 - 01098782267
سلسلة المُرشد علامة تجارية مسجلة برقم ١٥٧٤٠١
رقم الإيداع: ٢٠١٧/٢١٨٣٣